

*Written in accordance with the Syllabus of
Higher Secondary and Multipurpose Schools.*

জীববিজ্ঞান-প্রবেশ

প্রথম ভাগ

[নবম শ্রেণীর জন্য]

ডক্টর হরিদাস গুপ্ত, এম. এস-সি, ডি. ফিল.

উদ্ভিদ-বিজ্ঞা ও প্রাণিতত্ত্বের প্রধান অধ্যাপক, ঋষি বঙ্কিমচন্দ্র কলেজ,

নৈহাটি ; ভূতপূর্ব জীববিজ্ঞানেব অধ্যাপক, মণিমালা

গার্লস কলেজ, আগানসোল ।

ইণ্ডিয়ান অ্যাসোসিয়েটেড পাবলিশিং কোং প্রাইভেট লিমিটেড

৮ সি, রামনাথ মজুমদার ষ্ট্রীট, কলিকাতা-৯

প্রকাশক :

শ্রীজিৎজেনাথ মুখোপাধ্যায়

ইণ্ডিয়ান অ্যাসোসিয়েটেড পাবলিশিং কোং প্রাইভেট লিঃ

৮সি, রমানাথ মজুমদার স্ট্রীট,

কলিকাতা ৯

পরিবর্ধিত দ্বিতীয় সংস্করণ

ফেব্রুয়ারী, ১৯৬০

মূল্য ৩.৭৫ নঃ পঃ

মুদ্রাকর :

শ্রীকৃত্তিকচন্দ্র পাণ্ডা .

মুদ্রণী

৭৫, কৈলাস বোস স্ট্রীট,

কলিকাতা-৬

BOARD OF SECONDARY EDUCATION, WEST BENGAL

HIGHER SECONDARY COURSE

Syllabus in Biology for Class IX

Course content	Demonstration	Field class
<i>Diversity of life (in Plants)</i> <i>Habitat, Habit</i>		
Distribution on the Earth (elementary) aquatic terrestrial	Charts Charts—Type specimens	Instruction—to i specimens (speci dry condition)—en to collect plant o of plants from fie to preserve dry.
Different substratum Climbing, climbing (by means of tendrils, twin- ning) erect	Spirogyra, Mucor (Agaricus) Moss Fern Water Lily, Bladderwort, Jaba (Mango), Pea (Aparajita), Cuscuta, Tulsi Orchid, Grass-Paddy, Cocoanut	
Duration of life Auto-phyte, Heterophyte, Epiphyte, Parasite, Sapro- phyte, Insectivorous plants Flowering, Non-flowering.		Draw.
<i>Microscope</i>	Instrument—chart Instruction to— scrape, strip off, cut section of the specimen examine through the microscope use take care and precaution.	Take note, observe and practice.

Course content	Demonstration	Practical	Field class
Similarity of life in internal structure (in plants)			
Unicellular plant	Slide chart		
Multicellular plant	" "		
<i>Unit of life</i>			
Cell		Examine under microscope cells of onion, Tomato, Guava and draw.	
Protoplasm	Movements in as trip of the leaf of Vallnerie and stanninal hair on the filament of Trades cantia	Draw Record.	
Chemical test in a test tube			
Protoplasmic contents			
Cytoplasin, Nucleus, Platisds			
Non-protoplasmic cell contents			
Vacuole			
Starch grains	Charts specimens	Examine under microscope potato scrapings and section and draw.	
Sugar	Test tube experiment	Record. Section endosperm of castor, examine under microscope. Draw.	
Proteid grains			

Course content	Demonstration	Practical	Field class
and oil	Specimen—Castor	See that the endosperm of the specimen burns when placed over flame. Leaves a greasy mark on paper when rubbed on it. Draw. Draw.	
increase in the number of cells.	Slide chart Slide chart	Test for cellulose and Lignin Record.	
Division of labour among the units of the plant (in Plants)	Chart, model slide.	Draw.	
Diagrammatic, Permanent	Slides charts		
meophyma, Cullenchyma			
meophyma, Vascular			
inflorescence			Draw.

Course content	Demonstration	Practical	Field class
<p>6. <i>Tissue system</i> (in Plants) in Root . Stem Leaf. I. A general survey of the animal kingdom and distinctive external features of the following specimens :—</p> <p>(1) Guinea-pig, (2) Pigeon, (3) Lizard, (4) Toad (5) Frog, (6) Rohn, (7) Shingi, (8) Magur, (9) Koi, (10) Snail, (11) Spider, (12) Centiped, (13) Cockroach, (14) Prawn, (15) Earth-worm, (16) Hydra.</p> <p>II. Elementary idea about the habit, habitat and gross external features (details excluded) with a general idea about their functions of the following : 1) Earthworm, (2) Cockroach, (3) Prawn (including appendages), (4) Fish (any common bony fish), (5) Toad and frog, (6) Bird, (7) Guinea-pig.</p>	<p>Slides charts</p> <p>(1) Animal kingdom by charts. (2) <i>Actual specimens</i> of the animals mentioned in the course content. (3) Life history of Mosquito and Butterfly. (4) Drowning experiments with air breathing fishes.</p> <p>Living specimens and their locomotion, mentioned in the course content.</p> <p>Gills of a common bony fish.</p>	<p>Draw the systems separately as found in Root Stem and Leaf.</p> <p>Collection of animals in the field and grouping them. Culture of Mosquito and Butterfly.</p> <p>Examination and sketching of the external features of a toad and a fish.</p>	

সূচীপত্র

	পৃষ্ঠা
লেখকের কথা	৬
জীব-বিজ্ঞানের গোড়ার কথা	৩
উদ্ভিদ-বিদ্যা	
পারিভাষিক শব্দ	৪
অবতরণিকা	৬
প্রথম পরিচ্ছেদ	
১। উদ্ভিদের স্বাভাবিক আবাস ও তাহাদের আচরণ	১
ভূমি ও উপর উদ্ভিদের বিস্তার	
২। উদ্ভিদের সাধারণ শ্রেণী বিভাগ	৫
৩। পরিপোষণ পদ্ধতি অনুযায়ী উদ্ভিদের শ্রেণী বিভাগ	১১
স্বভোজী—পৰভোজী—পৰজীবী—মৃতজীবী— মিথোজীবী—পতঙ্গভুক ।	
৩। উদ্ভিদের কাণ্ড ও ইহার প্রকার ভেদ	২২
দুর্বল কাণ্ড—সবল কাণ্ড—ত্রিতলী—রোহিণী ।	
৪। উদ্ভিদের আয়ুষ্কাল ও তাহাদের স্বভাব	২৮
বর্ষজীবী,—দ্বিবর্ষজীবী,—বহুবর্ষজীবী,—বিরুৎ,—গুল্ম,—বৃক্ষ । —অমৃশীলনী	
৫। ফলিত শিক্ষা	৩৩
উদ্ভিদ-সংরক্ষণ—উদ্ভিদ-সংরক্ষণ যন্ত্র ।	
দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ	
১। অনুবীক্ষণ যন্ত্র—অমৃশীলনী	৩৭
২। প্রদর্শন ও ফলিত শিক্ষা	৪২
উদ্ভিদেব জৈব ক্রতনের প্রণালী	
৩। অনুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যবহারের নিয়ম ও সতর্কতা	৪৪

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

- ১। উদ্ভিদের অন্তর্গঠনে সজীবের সাহায্য এবং
 এককোষী ও বহুকোষী উদ্ভিদ ... ৪৬
 আন্তপ্রাণ বা প্রোটোপ্লাজম—প্রোটোপ্লাজমের পদার্থিক ...
 রাসায়নিক গুণাগুণ—প্রোটোপ্লাজমের গতি
- ২। প্রোটোপ্লাজমের অন্তঃস্থ সজীব ও নিরজীব বস্তুসমূহ ৫২
 নিউক্লীয়স—প্লাস্টিডস্—সাইটোপ্লাজম—খেতসার কণা—
 শর্করা—সেলুলোজ—গ্লাইকোজেন—ইনিউলিন—
 অ্যালিউবোণকণিকা—স্নেহপদার্থ ও তৈল—
 সিস্টোলিথ—বাকাইডস্।
- ৩। কোষ-প্রাচীর ... ৬৩
 কোষ-প্রাচীরের স্থিতি—কোষ-প্রাচীরের বৃদ্ধি—
 কোষ-প্রাচীরের পরিবর্তন—অস্থলীলনী
- ৪। প্রদর্শন ও পরীক্ষা ... ৬৯
 কোষ দেখিবার প্রণালী—টোমাতোর কোষ—পিঁরাজের
 কোষ—পেয়ারার কোষ—প্রোটোপ্লাজমের চলাচল—
 কোষের অন্তর্গত বস্তুগুলির স্থান রাসায়নিক পরীক্ষা—
 অ্যালিউরোণ কণা—স্নেহপদার্থ ও তৈল—সিস্টোলিথ—
 বাকাইডস্—কোষ-প্রাচীরের স্থান রাসায়নিক পরীক্ষা—
 লিগনিন—সেলুলোজ।

চতুর্থ পরিচ্ছেদ

- ১। কোষের সংখ্যাবৃদ্ধি ... ৭৬
 কোরকোন্সম—অবাধ বা স্বাধীন কোষ-গঠন—সাইটোমিস্
 বা সাধারণ কোষ-বিভাগ—প্রোফেস—মেটাকেস—অ্যানা-
 ফেস—টেলিফেস—অস্থলীলনী

	পঞ্চম পরিচ্ছেদ	পৃষ্ঠা
১। কলা ও তাহাদের কার্য	...	৮৩

ভাস্কর কলা—স্থাপত্য কলা—জটিল কলা—বিশেষ তত্ত্ব

—অনুশীলনী

ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ

১। কলা-তত্ত্ব	...	৯৭
---------------	-----	----

ত্বক-কলা-তত্ত্ব—আদিকলা-তত্ত্ব—শিল্পক কলা-তত্ত্ব

—অনুশীলনী

সপ্তম পরিচ্ছেদ

১। মূল, কাণ্ড ও পত্রের প্রাথমিক অন্তর্গঠন	...	১০৮
---	-----	-----

স্বর্ঘমুখী কাণ্ডেব প্রস্থচ্ছেদ—ভূট্টা কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ—

ছোলা মূলেব প্রস্থচ্ছেদ—কচুমূলের প্রস্থচ্ছেদ—বিষমপৃষ্ঠ

পত্রের প্রস্থচ্ছেদ—সমাকৃপৃষ্ঠ পত্রের প্রস্থচ্ছেদ

—অনুশীলনী

প্রাণীবিদ্যা

পারিত্যায়িক শব্দ (ইংরাজী—বাংলা)	...	১
------------------------------------	-----	---

পরিচিতি	...	৬
---------	-----	---

প্রথম পরিচ্ছেদ

প্রাণীজগতের সাধারণ পরিচিতি	...	১
----------------------------	-----	---

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

১। কতকগুলি সাধারণ প্রাণীর বহিরাবৃত্তির বিবরণ	৪।
--	----

১। হাইড্রা, ২। কেঁচো, ৩। গলদা-চিংড়ি, ৪। আরশোলা,

৫। শতপদী, ৬। মাকড়সা, ৭। শামুক, ৮। কইমাছ,

৯। শিঙিমাছ, ১০। মাগুর মাছ, ১১। কইমাছ, ১২। কুনো

ব্যাঙ, ১৩। সোনা ব্যাঙ, ১৪। গিবগিটি, ১৫। পায়রা,

১৬। গিলগিলিগি—অনুশীলনী

বিষয়	পৃষ্ঠা
২। প্রদর্শন ও পরীক্ষা	৮

মশার জীবন-বৃত্তান্ত—প্রজাপতির জীবন-বৃত্তান্ত—
বাতাসের দ্বারা স্বাসকার্য পরিচালনকারী মৎস্তদের জলে
নিমগ্ন করিয়া মারিবার পরীক্ষা।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

১। কতিপয় প্রাণিগোষ্ঠীর বিশেষ বিবরণ	৯
-------------------------------------	---

(১) কেঁচো, (২) আরশোলা, (৩) গলদা চিংড়ি, (৪) পূর্ণাঙ্ঘ্রি
মাছ, (৫) ব্যাঙ, (৬) পক্ষী, (৭) গিনিপিগ্—অমূল্যবান

২। প্রদর্শন	১২
-------------	----

পূর্ণাঙ্ঘ্রি বিশিষ্ট মাছের ফুলকা।

লেখকের কথা

স্বাধীন ভারতে শিক্ষাবিপ্লবের সঙ্গে সঙ্গে শিক্ষাবিপ্লবেরও সূচনা হইয়াছে । মাধ্যমিক শিক্ষাপৰ্বণ এবং উচ্চতর মাধ্যমিক ও সর্বার্থসার্থক বিদ্যালয়গুলি ইহার বাস্তব রূপ । জীববিজ্ঞান নবম শ্রেণী হইতে উপরোক্ত বিদ্যালয়গুলির পাঠ্য-সূচীতে অন্তর্ভুক্ত কবা হইয়াছে । পুস্তকটি নবম শ্রেণীর পাঠ্যসূচী অধ্যায়ী লিখিত হইয়াছে । ইহার পূর্বে বিদ্যালয়ে জীববিজ্ঞান পাঠ্যসূচীতে একরূপ ব্যাপকভাবে ছিল না এবং বিশ্ববিদ্যালয়ে ইহা ইংবাজীর মাধ্যমে শিক্ষাদান করা হইত । এখন মাতৃভাষায় শিক্ষা দিবার রীতি হইয়াছে এবং সকল প্রকার বিজ্ঞান-শাস্ত্র মাতৃভাষায় শিক্ষাদান কবা হইতেছে । এযাবৎ ইংবাজী মাধ্যমে জীববিজ্ঞান শিক্ষাদান কবা হইত এবং ইহার ল্যাটিন ও গ্রীক শব্দগুলি এখন বাংলা ভাষায় পারিভাষিক শব্দের সাহায্যে ব্যবহাব কবা হইতেছে । উপযুক্ত পৰিভাষা দুপ্রাপ্য । সেইজন্য সময় সময় এই পুস্তকে ল্যাটিন ও গ্রীক শব্দগুলি বাংলা অক্ষরে লিখিবা ব্যবহাব কবা হইয়াছে । প্রায় সর্বত্রই বাংলা পরিভাষার সঙ্গে বন্ধনীর মধ্যে ল্যাটিন বা গ্রীক শব্দটি ইংরাজী অক্ষরে দেওয়া হইয়াছে । কেবল তাহাই নয়, ল্যাটিন বা গ্রীক শব্দগুলি বিভক্ত কবিয়া উহাদের অর্থও দেওয়া হইয়াছে । ছাত্রদের দৃষ্টি আকর্ষণ কবিবার দ্বন্দ্ব চিত্রগুলিতে ক, খ, গ বা ১, ২, ৩ ইত্যাদি দ্বারা চিহ্নিত কবা হইয়াছে এবং ছবিব নিম্নে চিত্রপরিচিতিতে ইহাদের ব্যাখ্যা দেওয়া হইয়াছে । পুস্তকটিকে জীববিজ্ঞানে “চিত্রবহুল পুস্তক” বলিলে অতিশয়োক্তি করা হইবে না । বহু শিল্পী আমাকে এই বিষয়ে সাহায্য কবিয়াছেন ; তাঁহাদের এই সুরোগে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাইতেছি । পুস্তকটি বহুপূর্বে লেখা হইয়াছিল কিন্তু নানা কাবণে প্রকাশ করা সম্ভব হয় নাই । আমার পিতৃবন্ধু অবসরপ্রাপ্ত প্রবীণ প্রকাশক শ্রদ্ধেয় শ্রীপ্রমথনাথ সেন মহাশয় এ বিষয়ে সাহায্য না করিলে পুস্তকটি কোন দিন প্রকাশ করা সম্ভবপর হইত না । তাঁহাকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাইতেছি ।

আমার এই পুস্তকের দ্বারা শ্রদ্ধেয় শিক্ষক মহাশয়গণের যদি শিক্ষাদান সহজতর হয় এবং ছাত্রছাত্রীগণ, বাহাদের ভিত্তর রহিত্যাক্ত আগামীকালের

সাধন ভাৱেও শত শত বৈজ্ঞানিক, গ্ৰাহ্য যদি এই পুস্তকেৰ দ্বাৰা জীব-
বিজ্ঞান বিদ্যেৰে অলুপিত হইয়া জীববিজ্ঞানক ভালবাসিতে পাবে, তাহা
হইলোই আমাৰ ভ্রম সাধক হইয়াছে বুলিয়া মানিব।

বাৰি বহিঃচলন সংবাদমাধ্যম বহু অপাপকৰ নিবট হইতে আনি
অসামান্যভাৱে প্ৰচুৰ মাংস গাইয়াছি, তাহা না বুলিয়াও খাওঁ কহিতে
পাৰি না। দাংলা ভাংলা বহু সিদ্ধিদাৰ পোষণ আমাৰ এই প্ৰথম। সেইজন
ইহাৰে বহু সংকল্পিত হৈ অনেক দামক্ৰটি বাঁচিয়া গৈছে। প্ৰথম অপবাপেৰ
জুৰি বহু কথিয়া দিয়া হয় নানান অধিকাৰক মাংস গাইব, 'আশা বাৰি'।

সংবাদমাধ্যম, }
সংবাদমাধ্যম, }
সংবাদমাধ্যম, }

হৰিদাস গুপ্ত

ଉତ୍ତମ ସର୍ଗ

ପିତୃଦେବ

ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣାବତାର ଶତ ଶ୍ରୀମଦଭାଷ୍ୟେନ

ଶ୍ରୀଚରଣେ

জীববিজ্ঞানের গোড়ার কথা

জড় ও জীব—আমাদের চাবিদিকে কী বিপুল বস্তুপুঞ্জের সমাবেশ !
তুচ্ছ ধূলিকণা হইতে অনন্ত নীলাকাশ অবধি বৈচিত্র্যের ক্রোথাও শেষ নেই
ভাবিলে কলকিনারা পাওয়া যায় না ।

তবুও যদি মন স্থির কবিয়া ভাবিতে বসি তবে দেখিতে পাই আমাদের
চক্ষুেব সম্মুখে বিবাজমান এত বড় এই যে বিশ্বসংসার, ইহাব মূলে আছে
মাত্র দু'টি জিনিস—জড় ও জীব ; একদিকে ক্ষিতি, অপ, তেজ, মকৎ
ব্যোম—এই পঞ্চ মহাভূতের অর্থাৎ জড় শক্তির খেলা, আব-একদিকে উদ্ভিদ
ও কীটপতঙ্গ হইতে স্নক কবিয়া মানুষ পর্যন্ত জীবকূলের প্রাণশক্তির (এবং
মনঃশক্তিবও) লীলা । জড় ও জীব তাই যেন এ বিচিত্র বিশ্ববহু উদ্ঘাটনের
দুই চাবিকাঠি ।

জড় ও জীবের পার্থক্য—বিশ্ববহু উদ্ঘাটনে বিজ্ঞানীর কাছে
তাই প্রথম প্রশ্ন হইল জড় ও জীবের মূলগত পার্থক্য কোন্‌খানে । কঠিন
প্রশ্ন কিন্তু সহজ তাব উত্তর । জীবের জন্ম হয়, জড়ের জন্ম নাই । কিন্তু
উভয়েব পবিবর্তন আছে । তবে কি এইখানেই জড় ও জীবের মিল ?

বিজ্ঞানী দেখিলেন, এ মিল নিতান্তই একটা বাহিরেব ব্যাপাব । কঠিন
পাথর বোদ্ধ-বৃষ্টি, শীতাতপেব ক্রিয়াষ বাড়ে, কমে, ক্ষয় হয়—শেষ অবধি আবও
নানা কাবণে রূপান্তর লাভ কবিয়া মিহি ধূলিকণাষ পবিগত হইয়া যায় ;
কিন্তু সে কেবল রূপান্তর লাভই মাত্র, তাহাব অধিক আব কিছুই নয়,—
তাহাতে নূতন কিছুব অভিব্যক্তি ঘটে না । জীব জন্ম লাভ কবে,
তাহাব বৃদ্ধি হয়, ক্ষয় হয়, ক্ষয় পূবণেবও ক্ষমতা থাকে, আবাব তাহাব মধ্যে
থাকে অহরূপ নূতন জীবের জন্মদানের ক্ষমতা—সে যে সন্তানেব জন্মদান
কবে তাহা তাহাবই মতো আপন বৈশিষ্ট্যে আপনাতে আপনি সম্পূর্ণ,
তাহাব একটি পৃথক নিজস্ব সন্তা থাকে । এইখানেই জড় ও জীবের মূলগত
পার্থক্য—জড় জীব নয়, জীব জড় নয় ।

তা'ছাড়া জড়ের থাকে কেবল রূপান্তর লাভেব প্রবণতা, জীবের থাকে
অভিব্যক্তি লাভের ক্ষমতা । জড় পদার্থ রূপান্তর লাভের ফলে এক
প্রকারের বস্তু হইতে কেবল আর এক প্রকারের বস্তুতে পরিণত হয়, জীব

অভিব্যক্তি লাভেব ফলে নিম্নতৰ শ্ৰেণীৰ জীব হইতে উচ্চতৰ শ্ৰেণীৰ জীবে পৰিণতি লাভ কৰে—তাহাব মध्ये ঘটিতে থাকে নব নব গুণ ও ক্ষমতাৰ বিকাশ, বন্যমূষ আৰু মানুহেই বুদ্ধিবৃত্তিৰ দিক দিয়া কত তফাৎ, অ্যামিবাৰ সঙ্গে মানুহেৰ তো কোন তুলনাই হইতে পাবে না।

জড় ও জীবের সম্পর্ক—তবুও জড় ও জীব এই একই পৃথিবীতে পৰস্পৰ পাশাপাশি বাস কৰিতেছে—যেন দুই প্ৰতিবেশী। এমনিই নিকট যাহাদেব সম্বন্ধ, তাহাদেব মध्ये কি কোন মিল নাই? বিজ্ঞানী অমুসন্ধানে প্ৰবৃত্ত হইলেন। দেখা গেল জীৱকে বাদ দিয়া যদিহে বা জডেব পক্ষে থাকা সম্ভব হয়, জড়কে বাদ দিয়া জীবের একটি মুহূর্তও চলে না। জডেব কাঠামোৰ মध्येই জীবের জন্ম, জড়কে আল্লাসং কবিয়াই তাহাব বুদ্ধি ও শ্বশ-পূৰণ, জডেব মাধ্যমেই তাহাব প্ৰজনন-শক্তিৰ বিকাশ, আবাব মৃত্যুতে জডেতেই তাহাব পৰিণতি—পঞ্চভূতে গড়া তাহাব দেহ পঞ্চভূতেই মিলাইয়া যায়।

বিজ্ঞানীৰ সন্দেহ হঠল—জড়ই যখন জীবের একপ এক মহা-অবলম্বন, তখন তাহা কেবল বাহিৰেব সম্পর্ক হইতে পাবে না, উভয়েব মध्ये কোথাও-না-কোথাও একটি নিবিড় অবিচ্ছেদ্য সম্বন্ধ আছে। **জড়ধর্মই** হয়তো অভিব্যক্তিৰ অমোঘ নিয়মে **জৈব ধর্মে পৰিণতি লাভ কৰে**। অবশ্য ইহা কেবল অস্তুমান মাত্ৰ। অহুমানের পক্ষে প্ৰমাণও প্ৰচুব মিলিয়াছে, তবুও ইহা অকাট্য সত্যৰূপে এখনও প্ৰতিষ্ঠা লাভ কৰে নাই। বিজ্ঞানীৰ গবেষণাও নানা ধাৰায় অগ্ৰগতিৰ পাথে চলিয়াছে।

জড় বিজ্ঞান—বিশ্বজগতেব বহুশত উদ্ঘাটনেব সাধনায় জড় ও জীৱকে লইয়া বিজ্ঞানেব তাই দুইটি প্ৰধান ধাৰা—**জড়বিজ্ঞান ও জীববিজ্ঞান** (বা জীববিজ্ঞা)। জড়বিজ্ঞান (**physical sciences**) আবাব জড় পদাৰ্থেব এক-একটি দিক অবলম্বন কবিয়া নানা শাখায় প্ৰবাহিত হইয়া চলিয়াছে, যেমন—জড় পদাৰ্থ ও জড়শক্তিৰ গুণাগুণ ও পাবস্পৰিক সম্বন্ধ বিচাবেব জ্ঞত আছে **পদাৰ্থ-বিজ্ঞান (physics)**, জড় পদাৰ্থেব বিবিধ মৌলিক উপাদান এবং বিভিন্ন অবস্থাৰ মध्ये তৎসমুদয়েব সংমিশ্ৰণ ও ক্ৰিয়াশীলতাৰ তত্ত্ব বিচাবেৰ জ্ঞত ৰহিয়াছে **ৰসায়ন-বিজ্ঞা (chemistry)**, এইরূপ আবও কত কী?

জীববিজ্ঞান বা জীববিদ্যা—জীববিজ্ঞান বা জীববিজ্ঞান আলোচ্য বিষয় হইল সজীব বা প্রাণময় পদার্থ। তাই ইহাকে প্রাণবিজ্ঞানও বলে। উদ্ভিদ হইতে আবস্ত কবিতা কীটপতঙ্গ, পশুপক্ষী, এমন কি মানুষ পর্যন্ত ইহাব অন্তর্ভুক্ত পবিধি অস্তিত্ব। উনবিংশ শতকে প্রথম ভাগে সুপ্রসিদ্ধ ফরাসী বৈজ্ঞানিক জঁ লামার্ক (Jean Lamarck) প্রথম জীববিজ্ঞান বা জীববিদ্যা অর্থে গ্রীক ভাষা হইতে সৃষ্ট **Biology** (bios=life ; logos=word, discourse) শব্দটি ব্যবহার করেন। তিনি ছিলেন ক্রমবিবর্তনবাদী ; নতুন শ্রেণী জীবকূল হইতে ক্রমবিবর্তনের ফলে উচ্চতর শ্রেণী জীবকূলের অভিব্যক্তিতে তিনি বিশ্বাস কবিতেন।

জীববিজ্ঞান বা জীববিদ্যার আবার দুইটি প্রধান শাখা। প্রথম শাখাটিব আলোচ্য বিষয়বস্তু হইতেছে উদ্ভিদ, ইহাতে উদ্ভিদের প্রকারভেদ, আকার, গঠন, পোষণ, শ্বাসকার্য, বৃদ্ধি, প্রজনন প্রভৃতি নানা বিষয়ের আলোচনা হইয়া থাকে। তাই ইহাকে বলে **উদ্ভিদবিদ্যা** বা **উদ্ভিদ-বিজ্ঞান** (Botany ; Gk botane=herb, plant)।

দ্বিতীয় শাখাটিব আলোচ্য বিষয় হইতেছে কীটপতঙ্গ, পশুপক্ষী প্রভৃতি জীব বা প্রাণী। মানুষও জীব, তাই মানুষও ইহাব একটি আলোচ্য বিষয়ই বাট। ইহাকে **প্রাণিবিদ্যা** বা **প্রাণিবিজ্ঞান** (Zoology : Gk. zoon=animal , logos=word, discourse)।

জড় পদার্থ, উদ্ভিদ ও প্রাণীর সম্পর্ক—নিম্নোক্ত জড় পদার্থ নহিলে উদ্ভিদ ও প্রাণিকূল বাঁচিতে পাবে না। জড় পদার্থ না থাকিলে উদ্ভিদ ও প্রাণিকূলের উদ্ভবও হইত না। জড়ই জীবনের আশ্রয়—হয়তো তাহাব চেয়েও বেশি, জড়ই জীবনে পবিগতি লাভ কবিতা থাকিবে।

বিজ্ঞানীরা উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহ বিশ্লেষণ কবিতা দেখিয়াছেন জড় পদার্থেই এসকলের দৈহিক উপাদানসমূহ গঠিত। অক্সিজেন (oxygen), অক্সিজেন (carbon), উদ্যান (hydrogen), যবক্ষারজান (nitrogen) এবং বিবিধ ধাতব পদার্থই জীবের জীবনকে ধারণ কবিতা বাথে। আবার জীবের মৃত্যুতে এইসব মৌলিক উপাদান বিল্লিষ্ট হইয়া যায়। উদ্ভিদ প্রত্যক্ষভাবে জড় পদার্থ

হইতে পুষ্টি আহরণ কবে। পশুপক্ষী, মাছ প্রভৃতি জীবেরা আবার উদ্ভিদ এবং অত্যন্ত প্রাণী হইতে এই সকল মৌলিক উপাদান সংগ্রহ করিয়া দৈহিক পুষ্টি সাধন করিয়া থাকে।

নব নব বিজ্ঞান সৃষ্টি—এইখানেই জড় ও জীবের অবিচ্ছেদ্য পারস্পরিক সম্পর্ক। তাই জড়বিজ্ঞান ও জীববিজ্ঞানের মধ্যেও পারস্পরিক সম্বন্ধ স্বীকৃত হইয়াছে, এবং তাহাবই ফলে পদার্থবিজ্ঞান (Physics) ও জীববিজ্ঞান (Biology-ব) সহযোগে ঘটিয়াছে বাইওফিজিক্স (Biophysics) নামে বিজ্ঞানের এক নূতন শাখা উদ্ভব, বসায়ন (Chemistry) ও জীববিজ্ঞান (Biology-ব) সহযোগে হইয়াছে বাইওকেমিস্ট্রি (Biochemistry) নামে বিজ্ঞানের আর একটি নূতন শাখা সৃষ্টি।

ଉଦ୍ଭିଦ-ବିଜ୍ଞାନ

ডাঙদ-বচা

পারিভাষিক শব্দ

(ইংরাজী-বাংলা)

প্রথম পরিচ্ছেদ

Absorptive gland শোষণ গ্রন্থি

Adventitious root অস্থানিক মূল

Aerial root বায়বীয় মূল

Angiosperms শুণ্ডবীজী

Annual বর্ষজীবী

Autophyte স্বভোজী

Alternation of generation জন্মঃক্রম

Biennial দ্বিবর্ষজীবী

Caudex শাখাহীন কাণ্ড

Cryptogams অপুষ্পক উদ্ভিদ

Cymose নিষত

Doxtrose দক্ষিণাবর্ত

Deliquescent গন্ধজাকাব

Deciduous পর্যমোচা

Dicotyledon দ্বিনীজপত্রী

Epiphytes পৰাশ্রয়া উদ্ভিদ

Ecology বাস্তু সংস্থান

Enzyme secreting gland উৎসচক,

জীবক-বস উৎসাদক-গ্রন্থি

Evolution অভিবির্ভা

Evergreen চিরহরিৎ

Excurrent পিবানিডাকাব

Geophyte হলজ উদ্ভিদ

Gymnosperms ব্যক্তবীজী

Habit আচরণ

Habitat আবাস

Halophyte সমুদ্রোপকূলবর্তী উদ্ভিদ

Herb বিক্ষুপ বা বিকণ্ঠ

Heterophyte পবভোজী

Hydrophyte জলজ উদ্ভিদ

Hygrophyte আদ্রভূমিজ উদ্ভিদ

Hook-climbers অঙ্কুর-বোহিণী

Insectivorous পতঙ্গভুক

Internode পর্বমধ্য

Leaf climbers পত্রবোহী-বোহিণী

Life cycle জীবন-চক্র

Lianes কঠিল লতা

Mesophyte সাধারণ উদ্ভিদ

Node পর্ব

Parasite পর্বজীবী

Petiole-climbers বৃন্ত-বোহিণী

Peduncle পুষ্পদণ্ড

Perennial বহুবর্ষজীবী

Pitcher Plant ঘটপত্র

Pinnate Compound leaf পক্ষলযোগপত্র

Physiologically dry উষ্ম মুক্তিকা

Phanerogams সপুষ্পক উদ্ভিদ

Racemose অনিষত

Root climbers মূলাবাহী

Saprophyte মৃতজীবী

Sundew হৃদশিশির

Stemclimbers বগী

Shrub গুল্ম

Sinistrose বামাবর্ত

Symbionts মিথোজীবী বা অস্থোজীবী

Symbiosis অস্থোজীবীত্ব বা

মিথোজীবীত্ব

Tentacle শুঁঘা

Tendrils climbers আকশ বোহিণী

Tendrils আকশ

Tree বৃক্ষ

Thorn climbers কণ্টক বোহিণী

Trap door শুণ্ডদ্বার বা ঝাঁদি দুয়ার

Woody Stem সবল কাণ্ড

Weak Stem দুর্বল কাণ্ড

Xerophyte জাকিল উদ্ভিদ

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

Arm বাহ	Horizontally অনুভূমিক ভাবে
Air bubble বাতাস বুদবুদ	Lens লেন্স
Base পাদদেশ	Magnification power নিবর্ধন গতি
Body Tube দেহীনল	Mirror দর্পণ
Coarse adjustment স্থূল সন্নিবেশক	Mechanical parts যান্ত্রিক অংশ
Condenser সমাহরণ যন্ত্র	Microscope অণুবীক্ষণ যন্ত্র
Compound যৌগিক	Nose piece নাসিকা
Coverslip আবরণী কাঁচ	Objective অভিলক্ষ্য
Draw Tube মাপক নল	Pillar দণ্ড
Diaphragm মধ্যচ্ছদা	Plano convex সমোত্তল
Eye-piece অভিনয়	Plano concave সমোতল
Fine adjustment সূক্ষ্ম সন্নিবেশক	Simple সরল
Focus খেঁকাস	Stage মঞ্চ

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

Alcohol কোহল	Cellulose সেলুলোজ
Amoeboid অ্যামিবিয়া মত	Crystalloid ক্রিস্টালয়েড
Amyloplast অ্যামাইলোপ্লাস্ট	Cystolith কিস্টোলিথ
Aleurone grain অ্যালিউরোণ কণিকা	Cutinization কুটিনাইজেশন
Bordered Pit পাড়যুক্ত না সপাড় কুপ	Carbon অক্সিজেন বা কার্বন
Cell কোষ	Dispersal of seeds & fruit ফল ও বীজের বিস্তার
Cell-wall কোষ প্রাচীর	Excretory Products বৈচর্য পদার্থ
Chemical & Physical properties পদার্থিক ও বাস্যগণিক গুণাগুণ	Eccentric উৎকলীয়
Coagulation তঞ্চন	Endosperm মস্ত
Cyclosis ঘাবর্তন	Fleshy root বসাল মূল
Circulation আবর্তন গতি	Fleshy scale leaf বসাল শব্দপত্র
Ciliary স্তম্ভগতি	Fats and oils স্নেহ পদার্থ ও তৈল
Cane-Sugar টুকু শর্করা	Fatty Acid স্নেহ অম্ল
Chromoplast সর্বাণ প্রাস্ট	Glycogen গ্লাইকোজেন
Chloroplast ক্লোরোপ্লাস্ট	Globoid গ্লোবয়েড
Carbohydrate জল-অক্সিজেন	Gliadin গ্লিঅ্যাডিন
Carotin কোবাটিন	Hydrogen উদ্ভাজন বা হাইড্রোজেন
Cytoplasm সাইটোপ্লাজম	Hilum হাইলাম
Colouring method রঞ্জক ব্যবস্থা	Inulin ইনিউলিন
Chemical formula বাস্যগণিক সংকেত	Lignification লিগনাইফিকেশন
Concentric এককেন্দ্রীয়	Leucoplastids অলবর্ণ প্রাসটিড

[প]

Multicellular বহুকোষী	Plasmodesmata প্লাসমোডেসমাটা
Metabolic বিপাকীয়	Pitted কূপযুক্ত
Mineral acids অজৈব অ্যাসিড	Reticulate জালকাঁকা
Middle lamella মধ্যাচ্ছদ (কোণ-প্রাচীর)	Raphides বাঁকাইডল্
Microchemical Test সূক্ষ্ম বাসায়নিক পরীক্ষা	Reserve materials সঞ্চিত পদার্থ
Naked নগ্ন	Rotation প্রবাহ গতি
Nucleus নিউক্লিয়াস	Section সূক্ষ্মচ্ছেদ
Nucleolus নিউক্লিওলাস	Structural and functional unit গঠন বা কার্যকর মানস্বরূপ
Nucleoplasm নিউক্লিওপ্লাজম	Stroma স্ট্রোমা
Nuclear reticulum নিউক্লিয়ার জালিকা	Secretory products অন্তঃস্রবিত পদার্থ
Nitrogen যবক্ষারজান বা নাইট্রোজেন	Starch grain শ্বেতসার কণা
Oxygen অক্সিজেন বা অক্সিজেন	Simple সরল
Organic salt অজৈব লবণ	Semi compound অর্ধাণুগিক
Osmosis অভিস্রবণ	Surface growth উপবিতলের বৃদ্ধি
Protoplasm প্রোটোপ্লাজম	Spiral পেঁচাল
Physical basis of life পদার্থগিক আধার বা মূলভিত্তি	Scalariform সোপানাকাঁকা
Plastids প্লাসটিডস	Suberisation স্থবায়ীকরণ
Pollination পরাগ যোগ	Sulphur গন্ধক বা সালফার
Primordial utricle প্রাইমোবডিউল ইউট্রিকাল	Transverse section প্রস্থচ্ছেদ
Proteid grain প্রটিন কণা	Unicellular এককোষী
	Underground stem ভূনিম্নস্থকাণ্ড
	Waste products বেচনবস্তু বা আবর্জনা বস্তু

চতুর্থ শব্দসমূহ

Budding কোষ-কাদগম	Hereditary char: বৈশিষ্ট্য
Chromonemata ক্রোমোনিমাটা	
Chromosome ক্রোমোজম	Haploid হ্যাপ্লয়েড
Centromere সেন্ট্রোমিয়ার	Metabolic activities বিপাকীয় কার্য
Cytokinesis কোষ বিভাগ	Nuclear spindle নিউক্লিয়ার তন্তু
Daughter cell অপত্য কোষ	Nuclear plate কোষ-পাত
Diploid ডিপ্লয়েড	Spireme স্পাইরিম
Equatorial region বিষুব প্রদেশ	Spindle attachment region তন্তু সংযোগ স্থান
Free cell division অবাধ কোষগঠন	Traction fibre আকর্ষণ তন্তু

[ফ]

পঞ্চম পরিচ্ছেদ

Apical meristem অগ্রভাজক কলা ✓	One layered cell একস্তরযুক্ত কোষ
Annular বলবান্ধিত	Permanent tissue স্থায়ী কলা
Bast fibre বাস্ট ফাইবার বা তন্তু	Pro-meristem ভাজক কলা
Bundle cap কলাসমষ্টিব টুপি	Periblem পেরিব্রেম
Bundle sheath কলাসমষ্টিব আচ্ছাদন	Phellogen ফেলোজেন
Cortex বহিঃস্তর	Phloem Parenchyma ফ্লোয়েম পেরেন- কাইমা
Golenchyma কোলেনকাইমা	Parenchyma পেরেনকাইমা
Complex permanent Tissue জটিল স্থায়ী কলা	Reticulate জালকাঁকা বা জালাঙ্কিত
Companion cell সঙ্গী কোষ	Schizogenic সিজোজেনিক
Dermatogen ডার্মাটোজেন	Secondary meristem গৌণভাজক কলা
Fascicular-cambium ফ্যাসিকুলাব কাঙ্খিয়াম	Simple permanent tissue সলল স্থায়ী কলা
Fibre তন্তু	Secondary growth গৌণবৃদ্ধি
Hypodermis অধস্তক	Sclerenchyma স্কেলরেনকাইমা
Intercellular space কোষান্তর বন্ধ	Sclerotic সত্রবটিক
Intercalary meristem নির্বশিত ভাজক কলা	Spiral সর্পিলাঙ্কিত বা পের্চানো
Longitudinally split লম্বালম্বিতাবে চেবা	Scalariform সোপানাঙ্কিত
Lysigenic লাইসিজেনিক	Sieve Tube ঢালানী নালিকা
Longitudinal section লম্বাচ্ছদ	Special Tissue বিশেষ তন্তু বা কলা
Lateral meristem পাশ্বভাজক কলা	Tissue কলা
Laticiferous ducts ল্যাটিসিফারাস ডাকটুস	Trachied ট্র্যাকিড
Latex vessel ফাব নালী	Trachea ট্র্যাকিয়া বা বাহিক
Latex cell ফাব কোষ	Vascular bundles শিবাঙ্ক কলাসমষ্টি
Meristem ভাজক	Vessel বাহিকা
Moristematic tissue বিভাজক কলা	Wood fibres কাঠল তন্তু
Mechanical tissue পুত্তন কলা	Xylem জাইলম
Nutritive tissue পোষণ কলা	Xylem Parenchyma জাইলেন পেরেন- কাইমা

ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ

Air space বাতাবকাশ বা বায়ুপূর্ণ স্থান	Concentric কেন্দ্রীয়
Bundle কলাসমষ্টি	Dorsiventral বিষম পৃষ্ঠ
Bicollateral সমদ্বিপার্শ্ব	Epidermis ত্বক
Closed বন্ধ	Epidermal tissue system ত্বক কলাতন্তু
Conjoint সংযুক্ত	Epiblema এপিব্লমা বা বোমবহ
Collateral সমপার্শ্ব	Extrastelar বাইস্টেলিয

[ব]

Fundamental or ground tissue system	Pericycle অন্তর্ভুক্ত
আদি কলাভঙ্গ	Primordial utricle প্রাইমোরডিয়েল
Grandular hair গ্রানুলোম	ইউটি কুল
Guard cell গ্রহবী কোষ বা বন্ধী কোষ	Respiratory cavity শ্বাসবন্ধ
Hydrocentric হাইড্রোকেন্দ্রীয়	Respiration শ্বাসক্রিয়া
Isobilateral সমাক্ষ পৃষ্ঠ	Radiae অরীয়
Intrastele অন্তঃস্টেলীয়	Spongy স্পঞ্জী
Leptocentric লেপ্টোকেন্দ্রীয়	Stele স্টেল
Mesophyll মেসোফিল	Sub-stomatal chamber পত্রবন্ধ গহবর
Metaxylem মেটাক্সাইলেম	Stoma or stomata পত্রবন্ধ
Open type মুক্ত	Stinging hair দংশন বোম
Protoxylem প্রোটোক্সাইলেম	Starch sheath শ্বেতসাব স্তর
Palisade প্যালিসেড	Transpiration বাষ্পমোচন
Primary medullary rays প্রাথমিক মজ্জা-	Vascular Bundle শিবাঙ্ক
বন্ধি	কলাভঙ্গ

সপ্তম পরিচ্ছেদ

Bundle cap কলাসমষ্টিব টুপি	Palisade Parenchyma প্যালিসেড প্যারেন.
Cortex বহির্মজ্জা	কাইমা
Dorsal পৃষ্ঠ	Pith or medulla মজ্জা
Dorsiventral leaf দ্বিধর্ম-পৃষ্ঠ পত্র	Primary medullary rays প্রাথমিক মজ্জা-
Epidermis ত্বক	বন্ধি
Endodermis শ্বেতসাব স্তর বা অন্তত্বক	Respiratory cavity শ্বাস গহবর
General cortex সাধারণ বহির্মজ্জা	Spongy Parenchyma স্পঞ্জী স্পঞ্জিয়াম-
Hypodermis অধত্বক	কাইমা
Hard bast হার্ড বাস্ট, কাঠিল তন্তু	Upper epidermis উপরি ত্বক
Isobilateral leaf সমাক্ষপৃষ্ঠ পত্র	Ventral অরীয়
Lower epidermis নিম্ন ত্বক	

অবতরণিকা

নৃতত্ত্ববিদগণ বলেন, আদিম মানুষ অসভ্য বহু জীবন যাপন করিত। তাহাব আত্মা ছিল বানব ফলমূল আৰ পশুপক্ষীর কাঁচা কি ঝলমানো মাংস। তবুও বুদ্ধিবৃত্তিতে সে ছিল পশুস্তবেব অনেক উর্ধ্ব। বনে বনে ঘুবিয়া বেড়াইতেই বিস্তব ওষধি ও বৃক্ষলতাব গুণাগুণ সম্বন্ধে সে বহু মূল্যবান অভিজ্ঞতা সঞ্চয় কবে।

ক্রমে—সম্ভবতঃ প্রথম আদিম নাবীদেবই কল্যাণে—সে বীজ-বপন ও শস্ত-চয়ন শিক্ষা কবে। ফলে যাযাবর জীবন পবিত্যাগ কবিয়া সে স্থায়ী আবাস বান্ধিতে শিখে। এইভাবেই ধীবে ধীবে গড়িয়া উঠে সমাজ। সামাজিক জীবনেব অভিব্যক্তিব সঙ্গে সঙ্গে দেখা দেয় কর্মবিভাগ। এদিকে সে যুগেব মানুষ বিবিধ উদ্ভিদেব বোগ-নিবাময়েব শক্তি সম্বন্ধে ও জ্ঞানলাভ কবিতো থাকে; ক্রমশঃ শ্রেণীবিশেষেব পেশা-ই হইয়া দাঁডায় বোগ-নির্ণয় কবিয়া ঔষধ প্রদান।

আমাদেব দেশে যখন সভ্যতাৰ বিশেষ প্রসাৰ হইয়াছে সে সময় দেখা দেন চবক, স্তম্ভত প্রভৃতি মহামনীষিগণ। তাহাবা বিবিধ বনৌষধিব গুণাগুণ সম্বন্ধে বিশ্বাস্যকব বৈজ্ঞানিক তথ্যসমূহ জ্ঞাত ছিলেন এবং মানবেব হিতার্থে তৎসমুদয় লিপিবদ্ধ কবিয়া গিয়াছেন। প্রাচীনকালে আমাদেব দেশে স্বাস্থ্যতত্ত্ব ও চিকিৎসাবিদ্ভাব এক্রপ উন্নতি হইয়াছিল যে, দেশেব মনীষীবা জানিতেন কোন্ তিথিতে কী কী উদ্ভিদ ভক্ষণ কবিলে স্বাস্থ্যেব উপব তাহা কিরূপ ফল প্রদান কবে। ভাবতেব আশ্চর্যদশাজ্ঞ অতি প্রাচীন। মিশর, গ্রীস, রোম, আবব প্রভৃতি দেশেব চিকিৎসাবিদ্ভাব উপব ইহা সমূহ প্রভাব বিস্তাব কবিয়াছিল। পববর্তী কালে—সম্ভবতঃ দেশেব পবাধীনতাৰ জন্তাই—উদ্ভিদবিদ্ভাব চর্চায় ভাঁটা পড়ে। এদিকে ইউরোপে অত্যাচ্ছ বিজ্ঞানেব ছায় ইহাবও চর্চা বুদ্ধি পায়। আধুনিক কালে উদ্ভিদবিদ্ভা বলিতে বস্তুতঃ ইউরোপীয় উদ্ভিদবিদ্ভাকেই বুঝাইয়া থাকে।

উদ্ভিদ-জগৎ মানবজাতিব বক্ষাকবচস্বরূপ। কেবল যে আমাদেব জীবনই উদ্ভিদেব উপব নির্ভবশীল তাহাই নহে, আমাদেব আচাব-ব্যবহাব, সভ্যতা-

সংস্কৃতি সব কিছুবই উপব ইহাব প্রত্যক্ষ বা পবোক্ষ প্রভাব বর্তমান। আজও পৃথিবী কোন বৈজ্ঞানিক কণামাত্র শৰ্কবা প্রস্তুত কবিবাব শক্তি আবিষ্কাব কবিতো পাবেন নাই। অথচ শৰ্কবা-জাতীয় খাত্ত অথবা জল-অঙ্গাব খাত্ত মানবদেহেব চাহিদা পূৰ্ণেব জন্ত একান্ত অপবিহার্য। আমরা তাহা প্রত্যক্ষ-ভাবে উদ্ভিদ হইতেই সংগ্রহ কবিয়া থাকি। প্রচুব ভিটামিন বা খাত্তপ্রাণ কেবল বোগীব পথা বা শিশুব খাত্তই নহে, সুস্থ ব্যক্তিব স্বাস্থ্যবক্ষাব জন্তও অত্যাবশ্যক। আবাব আমাদেব বাড়িবব হইতে আবন্ত কবিয়া গৃহেব আসবাব-পত্র পর্যন্ত, এমন কি যানবাহনও, বহুলাংশে নানাক্রপ বৃক্ষকাষ্ঠে নিৰ্মিত। আমাদেব পবিদেষ বস্তাদিব জন্তও আমবা প্রধানতঃ কয়েক প্রকাবেব উদ্ভিদতন্তুব উপব নির্ভব কবিয়া থাকি।

আবাব আধুনিক যান্ত্রিক সভ্যতােব দু'টি অপবিহার্য উপকবণ—কযলা ও খনিজ তৈলও উদ্ভিদেব দেহাবশেষ হইতেই প্রাকৃতিক নিয়মে তৈয়াবী হইয়া থাকে। আধুনিক কালেব চিকিৎসাশাস্ত্রেও ঔষধরূপে সর্পগন্ধা, কুইনিন, পেনিসিলিন, ব্রাস্কী, কালমেঘ, বেলোডোনা, নক্সভোমিকা প্রভৃতি অসংখ্য উদ্ভিদেব নাম উল্লেখ কবা যাইতে পাবে।

মানুষেব সৌন্দর্য-সাধনােব, তাহাব পূজা-অর্চনােব, নিৰ্মল আনন্দলাভে, মানসিক ক্লাস্তি দূব কবিতো ফুলেব চেয়ে উৎকৃষ্ট উপকবণ আব কী আছে? সেই ফুলও আমবা উদ্ভিদ হইতেই চয়ন কবিয়া থাকি। পৃথিবীতে ফুল যন্দি না থাকিত, তবে কবিব কাব্য বচনা, ভক্টেব দেবার্চনা, গুণযুদ্ধেব উপহাব প্রদান সার্থকতা লাভ হইতে কতখানি যে বঞ্চিত থাকিত তাহা কল্পনােব সম্যকরূপে অনুধাবন কবা যায় না।

উদ্ভিদেব সঙ্গে এমনই নিবিড, এমনই অঙ্গাদ্বী, এমনই অবিচ্ছেদ্য মানুষেব জীবন, তাহাব সভ্যতা ও সংস্কৃতি, তাহাব সকল সাধনা। সুতবাং উদ্ভিদ-বিদ্যাব অনুশীলন কবিতো কাহাব না আগ্রহ হয়? কাহাবই বা না মনে হয় 'উদ্ভিদ-বিদ্যাব অনুশীলন তাহাব অবশ্য কর্তব্য'?

উদ্ভিদ-বিদ্যা

—:—

প্রথম পরিচ্ছেদ

উদ্ভিদের স্বাভাবিক আবাস ও তাহাদের আচরণ

[Habit and habitat of plants]

ভূমির উপর উদ্ভিদের বিস্তারণ

পৃথিবীর ত্বক পবিত্রনশীল। প্রতিনিষত পৃথিবীর নানা স্থান নানাভাবে পবিবর্তিত হইতেছে। নদী সর্বদা গতি পবিবর্তন কবিতেছে। বনভূমি বর্ষাব অভাবে মরুভূমিতে পবিণত হইতেছে। আবাব নদীর গতি পবিবর্তিত হইয়া মরুভূমিতে প্রবাহিত হইতেছে ও উহাকে উর্ববা কবিতেছে। এইরূপ নানা ভৌগোলিক কাবণে, যথা সূর্যতাপ, বায়ুপ্রবাহ, বৃষ্টিপাত ও ভূমিকম্প ইত্যাদিব দ্বাবা পৃথিবীর ত্বকে নূতন নূতন নদী, হ্রদ, সাগর ও পর্বত ইত্যাদিব সৃষ্টি হইতেছে। জীবজগৎও পৃথিবীর ত্বকেব মত পবিবর্তনশীল। পৃথিবীর ত্বকের পবিবেশেব উপব জীবজগৎ নির্ভবশীল, কাবণ পৃথিবীর ত্বকেব পবিবেশে উহাদের জীবন ধারণ করিতে হয়। প্রতিনিষতই পৃথিবীর ত্বকেব পবিবেশ তাপ, বায়ু, উচ্চতা, মৃত্তিকাব বাসাযণিক পদার্থ বা তাহাব জলীয় অংশ প্রভৃতিব দ্বারা পবিবর্তিত হইতেছে এবং জীবজগৎ উহাদের দেহেব আকৃতি, বহির্গঠন ও অন্তর্গঠন, পৃথিবীর ত্বক ও তাহাব পবিবেশেব সহিত সামঞ্জস্য বাখিয়া রূপান্তরিত হইতেছে। এই পবিবর্তনেব শ্রোত ধীবে ধীবে নূতন নূতন পরিবেশে নানা প্রকার উদ্ভিদ বা প্রাণী সৃষ্টি করিতেছে।

পৃথিবীর ত্বকে নানারূপ জলবায়ুর জন্ম কতকগুলি উদ্ভিদ পার্বত্য অঞ্চলে, জন্মান, আবাব কতকগুলি সমতলভূমিতে, জলে বা মরুভূমিতে জন্মান। এক স্থানের উদ্ভিদের গঠন অপবস্থানের উদ্ভিদের গঠন হইতে সম্পূর্ণ পৃথক হয়।

সেই হেতু উদ্ভিদবিদগণ **বাস্তু-সংস্থান (Ecology)** অহুসাবে উদ্ভিদকে প্রধানতঃ দুই শ্রেণীতে ভাগ কবিয়াছেন—যেমন (ক) **জলজ উদ্ভিদ (Hydrophyte. Hydro = water, Phyton = plant)** ও (খ) **স্থলজ উদ্ভিদ (Geophyte. Geo = Earth)**।

↓ (ক) **জলজ উদ্ভিদ (Hydrophyte) :—**জলজ উদ্ভিদ অত্যন্ত নবম ও সাধাবণতঃ মূলহীন বা ইহাদেব খুব কম পরিমাণে মূল থাকে। পাতা ঘন সবুজ হয়। ঝাঁঝি (Bladderworts), সিন্ধুকানি পানা (Salvinia) প্রভৃতি উদ্ভিদ মূলহীন। পদ্ম, শালুক, শাপলা, কেশবদাম, বড়পানা, কচুবীপানা ইত্যাদি জলজ উদ্ভিদেব অত্যন্ত উদাহরণ। ইহাবা সাবা দেহ দিয়া জলশোষণ কবে। ঝাঁঝি উদ্ভিদ মূলহীন। শালুক ও খুদিপানা ইত্যাদি উদ্ভিদে মূল থাকিলেও উহা মূলবোমবিহীন। বড়পানায় মূলবোম (Root-hair) থাকিলেও উহাব অগ্রাংশে মূলত্র (Root-cap) থাকে না। জলজ উদ্ভিদেব কাণ্ড অত্যন্ত নবম এবং ইহাদেব পর্বমধ্যগুলি বেশ দীর্ঘ। কাণ্ডেব ভিতবে প্রচুব বায়ুপূর্ণ কোষান্তব বক্স নিহমান এবং এই বায়ু দ্বাবাই উদ্ভিদ জলেব উপব ভাসিতে পাবে। জলজ উদ্ভিদে সাধাবণতঃ উজ্জল বঙেব ফুল ফুটে এবং পাতাগুলি স্থল ও গোলাকাব হয়।

↓ (খ) **স্থলজ উদ্ভিদ (Geophyte or land plant) :—**স্থলজ উদ্ভিদ সাধাবণতঃ পাঁচ প্রকাবেব—

↓ (১) **আর্দ্র ভূমিজ উদ্ভিদ (Marsh plants or Hygrophyte. Hygro = moisture) :**

ডোবা, পুকুর, বিল, হ্রদ প্রভৃতিব কিনাবায যে সব স্থানেব মৃত্তিকা প্রচুব পরিমাণে জলধাবণ কবিতৈ পাবে, সেইসব স্থানেব উদ্ভিদ এই শ্রেণীভুক্ত। হোগলা, শোলা, কেয়া প্রভৃতি উদ্ভিদ এই শ্রেণীব উদাহরণ। ইহাদেব কতকগুলি বৈশিষ্ট্য জলজ উদ্ভিদেব মত, আবার কতকগুলি সাধারণ উদ্ভিদেব মত। সাধাবণতঃ ইহাদেব মূলগুলি কাদায় আবদ্ধ থাকে। কখন কখন কাণ্ডেব কিছু অংশও জলেব ভিতবে দেখা যায়। জলে কম অক্সিজেন থাকায় ইহাদেব কাণ্ডেব ভিতবেও প্রচুব বায়ুপূর্ণ কোষান্তব বক্স থাকে।

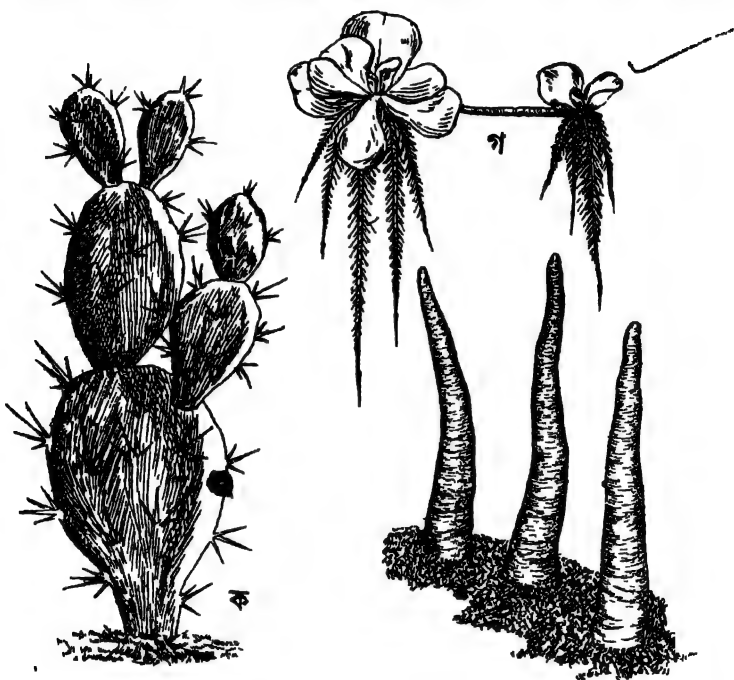
১১ - উদ্ভিদের স্বাভাবিক আবাস ও তাহাদের আচরণ

(২) ট্রোপোফাইট (Trophophyte. Tropo-tropical)

উদ্ভিদগুলি সাধারণ উদ্ভিদ। উহাদের পত্রবাজি গ্রীষ্ম ও শীত ঋতু প্রাবর্তে
বদলিয়া যায়, যেমন—শিমুল, আমড়া, বেল ও শাল ইত্যাদি।

(৩) জাক্সিল উদ্ভিদ (Xerophyte. Xero-drought):

সাধারণতঃ যে সকল স্থানে যুগ্মিকায় জলের পরিমাণ অত্যন্ত কম ও যুগ্মিক
শুক, উষ্ণ, বালুকাময় ও লবণযুক্ত হয়, সেই সকল স্থানের উদ্ভিদ এই শ্রেণীভুক্ত



১নং চিত্র

ক—ফগিমনসা; খ—হুঁদবী গাছের মূল, গ—বড়পান।

বরুভূমি অঞ্চলের উদ্ভিদ (Desert plants), পার্বত্য অঞ্চলের উদ্ভিদ
(Alpine plants), মেরু অঞ্চলের উদ্ভিদ (Arctic plants) জাক্স
উদ্ভিদ শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত। এই সকল উদ্ভিদ সাধারণতঃ লম্বা হয় না এবং

উহাদেব কাণ্ড স্থূল, কণ্টকপূর্ণ পত্রহীন হয়। উদাহরণ রূপে—ফণিসনসা, তেসিবামনসা, ঘৃতদুমাবী, বাবলা, কণ্টকযুক্ত মনসা ও ঝাউ প্রভৃতি উদ্ভিদের নাম উল্লেখযোগ্য। ইহাদেব পত্রগুলি সাধাবণতঃ দুইপ্রকাবে পবিবর্তিত হয়। কোন কোন গাছেব পাতাগুলি কাঁটায় বা সরু স্থঁচে রূপান্তরিত হয়। আবার কতকগুলি গাছেব পাতা স্থূল ও বসাল হয়। কাণ্ডগুলি কখন কখন ভূ-নিম্নস্থ হয়, আবার কখন কখন কাঠল, শক্ত, অথচ ক্ষণভঙ্গুর হয়। এই শ্রেণীব উদ্ভিদের মূল খুবই মজবুত ও দীর্ঘ হয় এবং মাটির বহু নিম্নে যায়।

(৪) সাধারণ উদ্ভিদ (Mesophyte, Meso-medium) :

যে সব স্থানে মৃত্তিকায় জল সাধাবণভাবে থাকে অর্থাৎ মৃত্তিকায় জল কম বা বেশী নহে, সেই সব স্থানেব উদ্ভিদ এই শ্রেণীভুক্ত। সাধাবণতঃ ইহাবা নাতিশীতোষ্ণ জলবায়ুবিশিষ্ট স্থানে জন্মায়। ইহাদেব মূল উত্তমরূপে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয় ও কাণ্ড বহু শাখা-প্রশাখাবিশিষ্ট হয়। আম, কাঁটাল, জাম ইত্যাদি সাধাবণ উদ্ভিদ শ্রেণীভুক্ত।

(৫) সমুদ্রোপকূলবর্তী উদ্ভিদ (Halophyte) :

(ইহাবা সাধাবণতঃ লবণাক্ত জলে বা মৃত্তিকায় জন্মে। প্রচুর লবণ মৃত্তিকায় থাকায় উদ্ভিদের শোষণকার্য প্রায় কষ্ট হইয়া যায়। এই প্রকার মৃত্তিকাকে **উষ্ণ (Physiologically dry)** মৃত্তিকা বলে। গবাক, সূঁদবী, বীণা প্রভৃতি উদ্ভিদ ইহাব উদাহরণ।) ইহাদেব মূল মাটির উপর সোজাভাবে কাণ্ডেব মত থাকে এবং বাতাস হইতে জলীয় বাষ্প ও অক্সিজেন গ্রহণ কবিতো পাবে। এইরূপ মূলকে শ্বাসমূল (Pneumatophore) বলা হয়। ইহাদেব ফলগুলি পাকিয়া মাটিতে পতিত হয় না। ফলগুলি গাখাব সহিত সংযুক্ত থাকা অবস্থায় উহাব ভিতবকাব বীজেব অঙ্কুবোলাগম হয়। জগেব বীজপত্রাবকাণ্ড (Hypocotyl) বীজপত্র (Cotyledon) সমেত নিম্নমুখী হইয়া মাটির দিকে গতি কবে এবং অবশেষে জল ভেদ কবিয়া মাটিতে প্রবেশ করে। মূলটি মাটির সহিত দৃঢ়ভাবে স্থিতিলাভ কবিবাব পবেও বীজেব বীজপত্র দুইটি জলের উপর থাকে। বীজেব এইরূপ অঙ্কুবোলাগমকে জরাযুক্ত অঙ্কুবোলাগম

Viviparous germination) বলে এবং ইহা সমুদ্রোপকূলবর্তী উদ্ভিদের
কটি প্রকার বৈশিষ্ট্য।

উদ্ভিদের সাধারণ শ্রেণী বিভাগ

পৃথিবীতে নানাপ্রকারেব উদ্ভিদ আছে। কোন কোন উদ্ভিদের কাণ্ড, মূল
পত্র নাই। আবাব কোন কোন উদ্ভিদেব কাণ্ড ও পত্র বিচ্যমান, কিন্তু মূল
ফুল নাই। সুতবাং উদ্ভিদবিদগণ উদ্ভিদেব আকৃতি, বহির্গঠন ও অন্তর্গঠন
দ্বন্ধে সচেতন হইয়া মোটামুটি উদ্ভিদজগৎকে দুই ভাগে ভাগ কবিয়াছেন, যথা
(ক) অপুষ্পক উদ্ভিদ (Cryptogams) ও (খ) সপুষ্পক উদ্ভিদ
(Phanerogams)।

(ক) অপুষ্পক উদ্ভিদ (Cryptogams. Cryptos = hidden ;
amos = marriage)।

যে উদ্ভিদেব ফুল বা বীজ হয় না, তাহাদেব অপুষ্পক উদ্ভিদ বলা হয়।
পুষ্পক উদ্ভিদ আবাব তিন প্রকারেব—

(১) থ্যালালোফাইটা (Thallophyta. Thallus = un-
differentiated, Phyton = plant)

অভিব্যক্তিক্রম অস্থায়ী এই শ্রেণীভুক্ত উদ্ভিদ সর্বাপেক্ষা নিম্নতম, প্ৰবাতন
সবলদেহী। ইহাদেব আকাব অতি ক্ষুদ্র হইতে অতি বৃহৎ দেখা যায়। এই
শ্রেণীভুক্ত উদ্ভিদেব জনন-প্রণালী ও দেহেব অন্তঃ ও বহির্গঠন অত্যন্ত সরল ও
হাদেব দেহ বর্ধনশীল। ইহাবা আর্দ্র ও জলীয় পবিবেশে জন্মায়। এই প্রকার
পুষ্পক উদ্ভিদেব দেহে মূল, কাণ্ড বা পত্র নাই। এই প্রকাব দেহকে
Thallus বলে।

থালালোফাইটা আবাব দুই প্রকারেব—(ক) শৈবাল বা অ্যালগী
(Algae) :

ইহাবা দেখিতে সবুজ বা হবিৎবর্ণ; সুতবাং দেহে ক্লোরোফিল বিচ্যমান।
ই ক্লোরোফিলের দ্বাবা ইহারা সূর্যেব আলোকেব সহায়তায় বায়ুমণ্ডলস্থিত
কার্বনডাইক্সাইড ও মৃত্তিকাহিত জল হইতে খেতসার বা Carbo-

hydrate প্রস্তুত করে। সেইজন্য ইহাদের **অভোজী (Autophyte)** উক্তি বলা হয়। ইহারা অল্পকালে জীবনধারণ কবিত্তে পারে না। ইহাদের কোষ প্রাচীর সেলুলোজ (Cellulose) দ্বারা গঠিত। স্পাইরোগাইরা (Spirogyra) ভাউকেরিয়া (Vaucheria) ও ইডোগোনিয়াম (Oedogonium) প্রভৃতি উদ্ভিদ এই শ্রেণীর অন্তর্গত।

(খ) ছত্রাক (Fungi) :

ইহারা সাধারণতঃ ছাতা বলিয়া কথিত ও দেখিতে সাদা, হলদে ও লাল বর্ণের হয়। ইহাদের কোষে কখনও ক্রোবোফিল থাকে না ও ইহাদের কোষ প্রাচীর কাইটিন (Chitin) দ্বারা গঠিত। ছত্রাক **পরভোজী (Heterophyte)** অর্থাৎ ইহারা খাদ্যের উপাদান হইতে খাদ্য প্রস্তুত কবিত্তে পারে না, তাই ইহারা **পর্বজীবী (Parasite)** বা **মৃতজীবী (Saprophyte)** রূপে বাস করে। সাধারণতঃ ইহারা পচনশীল জৈব পদার্থের উপর জন্মায় এবং ধীরে ধীরে উহা হইতে খাদ্যবস সংগ্রহ কবিয়া নিজ নিজ দেহ বৃদ্ধি করে। ইহারা ঘোটকের ঝিঠা, মোবরা, পনির, সিক্তচামড়া প্রভৃতির উপর সাদা তুলাব আয় জন্মায়। ব্যাঙের ছাতা (Agaricus), মিউকোর (Mucor), পিজাইজা (Peziza) ইত্যাদি উদ্ভিদ এই শ্রেণীর অন্তর্গত।

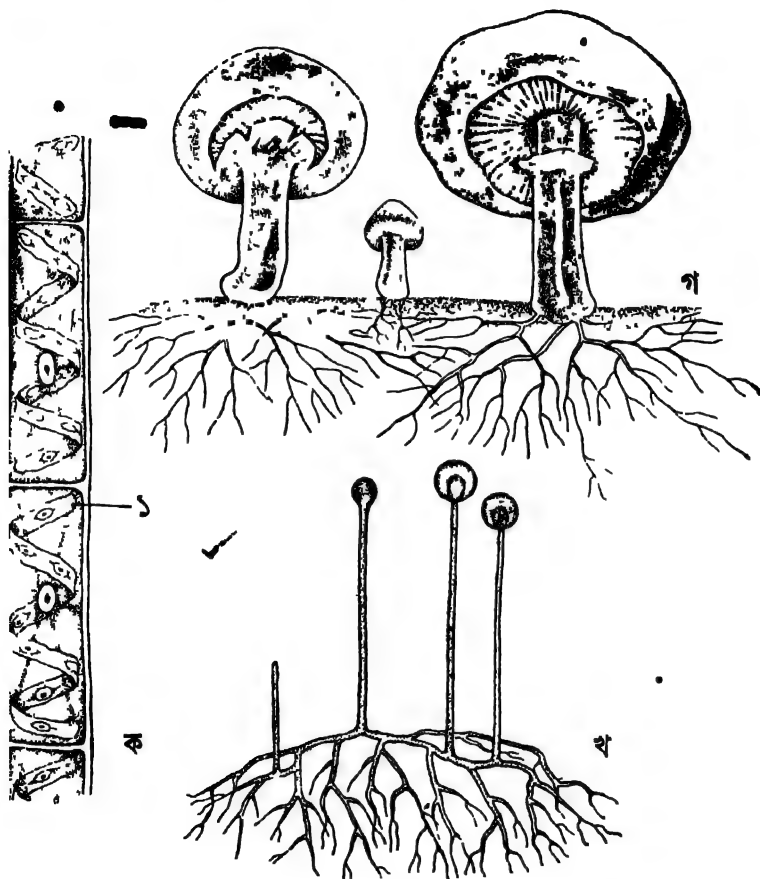
(গ) ব্রাওফাইটা বা মসৃজাতীয় উদ্ভিদ (Bryophyta.

Bryon = moss) :

(এই শ্রেণীর উদ্ভিদ স্থলজ ও আর্দ্র স্থানে জন্মায়। ইহারা সকলপ্রকার জলবায়ুতে জীবন ধারণ কবিত্তে পারে।) ইহাদের **জীবনচক্রে (life-cycle)** পবিষ্কারভাবে **জনঃক্রম (alternation of generation)** বিদ্যমান। **অভিব্যক্তিক্রম (Evolution)** অহুসায়ে খ্যালোফাইটার-এব পবেই ব্রাওফাইটা শ্রেণী উদ্ভিদের স্থান। (নিম্নশ্রেণীর ব্রাওফাইটা উদ্ভিদের দেহ কাণ্ড, মূল ও পত্র বিভেদিত (differentiated) হয় না। উচ্চশ্রেণীর ব্রাওফাইটা উদ্ভিদের মধ্যে কাণ্ড ও পত্র দেখা যায়, কিন্তু মূল থাকে না। মূলের পর্ববর্তে কাণ্ডের নিচ হইতে রাইজয়েড (Rhizoid) নামক বহু এককোষী বা বহুকোষী বোম জন্মায়। ইহারা মূলের আয় শোষণের কার্য করে। রিক্সিয়া

উদ্ভিদের স্বাভাবিক আবাস ও তাহাদের আচৰণ

Riccia), মাৰকেন্সিয়া (Marchantia), অ্যানথোসিৰাস (Antho-
:ros) ও ফুনেৰিয়া (Funaria) প্রভৃতি মস্ (Moss) জাতীয় উদ্ভিদ এই



২নং চিত্র

ক—স্পাইবোগাইরা, খ—মিউকোৰ, গ—ব্যাণ্ডেব ছাতা।

১—ক্লোরোপ্লাস্টের প্ৰেচাননা ফিতা।

শৰীৰভুক্ত। এই সকল উদ্ভিদের জীবনচক্ৰ খাৰ্জ উৎপাদন বিষয়ে পূৰ্ণ স্বাবলম্বী
হে।

(২) গুপ্তবীজী (Angiosperm Angeion = a vessel) :

এই শ্রেণীর উদ্ভিদেব দেহ মূল, কাণ্ড ও পত্রের বিভেদিত হয়। ইহা ফুল ফল ও বীজ ধারণ করে। বীজ ফলের মধ্যে থাকে না ফলের দ্বারা সম্পূর্ণভাবে আবৃত থাকে। আম, পেঁয়াজ, জবা, তৈতুল ও ধান প্রভৃতি উদ্ভিদ উদাহরণ স্বরূপ উল্লেখযোগ্য। গুপ্তবীজী উদ্ভিদ বীজপত্র অহুসাবে দুই প্রকারেব, যথা,

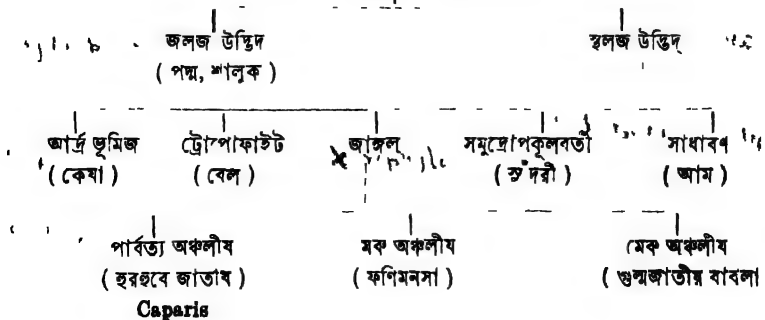
—(ক) দ্বিবীজপত্রী (Dicotyledons. Di—two, Cotyledon = seed leaf)—এই সকল উদ্ভিদেব বীজে দুইটি কবিশা বীজপত্র থাকে, যথা ছোলা, মটর, তৈতুল ইত্যাদি। (খ) একবীজপত্রী (Monocotyledons Mono = one)—এই সকল উদ্ভিদেব বীজে একটি কবিশা বীজপত্র থাকে। ইহাদেব সাধারণতঃ বর্ষজীবী বিরুৎ (Annual herb) বলা হয় এবং ইহা একটি ঋতু মध्ये নিজ নিজ আয়ুষ্কাল অতিবাহিত করে। উদাহরণ স্বরূপ—ধান, পাট, গম, ভুট্টা আদি উদ্ভিদ। নাবিকেল, সুপারী ও তাল কিন্তু এই শ্রেণীভুক্ত হইলেও বহুবর্ষজীবী (Perennial) বলা হয়।

এখানে দুইটি ছব দেওয়া হইল। প্রথমটি, ভূমির উপর উদ্ভিদেব বিস্তারণ অহুসাবে উদ্ভিদেব শ্রেণীবিভাগ। দ্বিতীয়টি, অভিব্যক্তিক্রম অহুসাবে উদ্ভিদেব শ্রেণীবিভাগ।

১

উদ্ভিদ

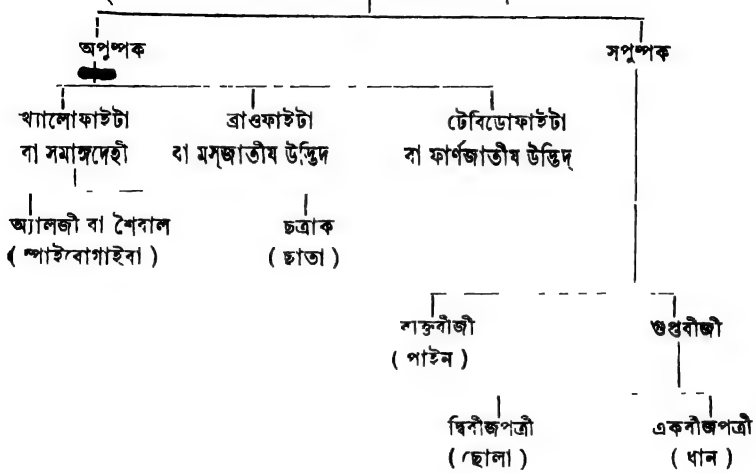
(ভূমির উপর উদ্ভিদেব বিস্তার অহুসাবে)



২

উদ্ভিদ

(অভিব্যক্তিক্রম অনুসারে)



পরিপোষণ পদ্ধতি অনুযায়ী উদ্ভিদের শ্রেণীবিভাগ (Classification of Plants according to their modes of nutrition)

সকল উদ্ভিদ সমান পদ্ধতিতে পরিপোষণ বা পুষ্টি-সাধন কার্য সমাধা কবে না। সাধাবণতঃ আমরা জানি যে, অধিকাংশ উদ্ভিদ মূলেব দ্বারা মৃত্তিকা হইতে জল ও জলীয় খাত্তবস্তু শোষণ কবে। এই খাত্তবস্তু সাধাবণতঃ বিভিন্ন প্রকাবের অজৈব (inorganic) বাসায়নিক বস্তুব সমষ্টি। এই সমস্ত অজৈব রাসায়নিক বস্তুকে উদ্ভিদ নানা প্রকাবের জৈব খাদ্যে পরিণত কবে। যে সকল উদ্ভিদ ঘন সবুজ বর্ণ, কেবল সেই সকল উদ্ভিদ মৃত্তিকা হইতে জল ও জলীয় অজৈব রাসায়নিক বস্তু শোষণ করিয়া জৈব খাদ্যে রূপান্তরিত করে। ইহাদের

কাণ্ডেব ত্বকে ও পত্ৰেব কোষেব ভিতৰ সবুজবৰ্ণেব সীমাবিশিষ্ট, **সজীব ক্লোরোপ্লাস্টিড (Chloroplastid)** সাইটোপ্লাজ্জামে বিক্ষিপ্ত থাকে। স্বৰ্ণালোককেব প্ৰভাবে ক্লোরোপ্লাস্টিডেব দেহে ক্লোরোফিল (chlorophyll) বা পত্ৰহৰিৎ উৎপন্ন হয় এবং ইহা দ্বাৰাই উদ্ভিদেব পত্ৰগুলি ঘন সবুজ বৰ্ণ ধাবণ কৰে। ক্লোরোফিলবিহীন উদ্ভিদ পৰিপোষণেব জন্ত পৰনিৰ্ভৰশীল। উদ্ভিদ-বিদগণ সাধাবণতঃ পৰিপোষণ পদ্ধতি অনুযায়ী উদ্ভিদ-জগৎকে মোটামুটি দুই শ্ৰেণীতে ভাগ কৰিবাছেন, যথা—(ক) **স্বভোজী (Autophytes)** ও (খ) **পৰভোজী উদ্ভিদ (Heterophytes)**।

১) (ক) **স্বভোজী উদ্ভিদ (Autophytes Auto = self ;
phyton = a plant) :**

এই সকল উদ্ভিদ মুক্তিকা হইতে জলশাষণ ও বায়ুমণ্ডল হইতে **অক্সিজেন (Carbon di-oxide)** গ্ৰহণ কৰিয়া স্বৰ্ণালোক ও ক্লোরোফিলেব সাহায্যে ঔল্লিখিত দুই অক্ৰৈব বাসায়নিক বস্তুব সংমিশ্ৰণ ঘটাইয়া জল-অক্সাব বা শৰ্কৰা দ্ৰাৱীয় (Carbo-hydrate) জৈব খাদ্য সৃষ্টি কৰে। এই জল-অক্সাবে সকল প্ৰকাৰ খাণ্ডেব মূল উপাদান কাৰ্বন থাকে এবং এই জল-অক্সাবেব সহিত জলীয় অক্ৰৈব বাসায়নিক বস্তুব সংমিশ্ৰণে স্নেহপদাৰ্থ ও তৈল প্ৰভৃতি খাদ্য উদ্ভিদ-কোষে ৰূপান্তৰিত হয়, যথা—নাবিকেল, গম, আম, জবা, কাঁঠাল ইত্যাদি।

(স্বভোজী উদ্ভিদেব কিছু অংশ পৰাশ্ৰয়ী হয়। ইহাদেব **পৰাশ্ৰয়ী উদ্ভিদ (Epiphytes. Epi = on or upon)** বলা হয়। ইহাবা সাধাবণতঃ অপৰ উদ্ভিদেব কক্ষে বা শাখাব উপৰ জন্মায়। এই শ্ৰেণীৰ উদ্ভিদেব মূলগুলি বাতাসে ছলিতে থাকে এবং এই মূলগুলিবদ্বাৰা ইহাবা বাতাস হইতে জলীয় বাষ্প সংগ্ৰহ কৰে। এই মূলগুলিকে সেইজন্ত **বায়বীয় মূল (Aerial root)** বলা হয়। পৰাশ্ৰয়ী উদ্ভিদ আশ্ৰয়ী উদ্ভিদেব দেহ হইতে খাদ্য শোষণ কৰে না। ইহাদেব পত্ৰে ক্লোরোফিল থাকায় ইহাবা স্বভোজী এবং মৃত্তিকাব পৰিবৰ্তে বায়ুমণ্ডল হইতে জলীয় বাষ্প শোষণ কৰে, যথা—বান্দনা বা অৰ্কিড (Orchid)।)

পরভোজী উদ্ভিদ (Heterophytes. Heteros = other) :

এই সকল উদ্ভিদের কোষে ক্লোরোফিল না থাকায় ইহারা কখনও নিজ খাদ্য প্রস্তুত করিতে পারে না, সেইজন্য ইহারা নানা পস্থা অবলম্বন করিয়া খাদ্য



২নং চিত্র—অকিড

১—বায়বীয় মূল।

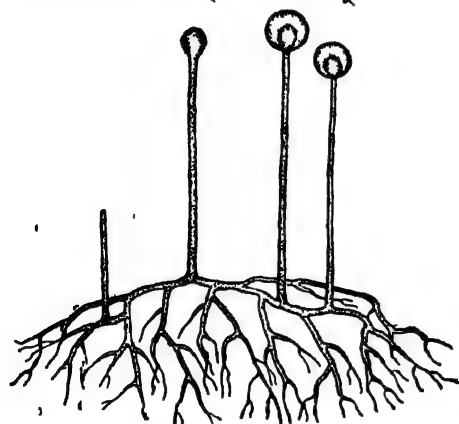
সংগ্রহ করে এবং ইহাদের পরিপোষণ পর্বনির্ভবশীল। এই প্রকার উদ্ভিদ চাষি প্রকারের, যথা—

(১) **পরভোজী (Parasites) :**—এই শ্রেণীর উদ্ভিদ অত্যন্ত জীবিত উদ্ভিদের উপর জন্মায় এবং নিজে কোন খাদ্য প্রস্তুত করিতে পারে না। ইহাদের দেহে প্রচুর অস্থানিক মূল (Adventitious root) জন্মায়। ইহারা আশ্রয়দাতা উদ্ভিদের (Host Plant) দেহের ভিতর উল্লিখিত অস্থানিক মূলগুলিকে প্রবেশ করাইয়া খাদ্যবস শোষণ করিয়া লয়। সেইজন্য এই মূলগুলিকে শোষক মূল (Haustoria or Sucking root) বলা হয়। যখন

পৰজীবী উদ্ভিদ খাণ্ডেব জন্ত আশ্রয়দাতা উদ্ভিদেৰ উপৰ সম্পূৰ্ণভাবে নিৰ্ভৰ কৰে এবং নিজে একবিন্দুও খাদ্য প্ৰস্তুত কৰিতে পাবে না, তখন সেই সকল পৰজীবী উদ্ভিদকে **পূৰ্ণ-পৰজীবী (Total Parasite)** বলা হয় : যথা— স্বৰ্ণলতা বা আলোকলতা (*Cuscuta*), ব্যালানোফোৰা (*Balanophora*) ইত্যাদি। যখন পৰজীবী উদ্ভিদ খাণ্ডেব জন্ত আশ্রয়দাতা উদ্ভিদেৰ উপৰ আংশিকভাবে নিৰ্ভৰ কৰে এবং নিজেৰ কিছু অংশ খাদ্য প্ৰস্তুত কৰে, তখন সেই সকল পৰজীবী উদ্ভিদকে **আংশিক-পৰজীবী (Partial Parasites)** বলা হয় ; যথা—চন্দন (*Sandal-wood*), বানডা বা মিষ্টলিটো (*Mistletoe*) ও লোবানথ্যাস (*Loranthus* ইত্যাদি।)

১১ (২) মৃতজীবী (*Saprophytes* *Sapros* = rotten) :

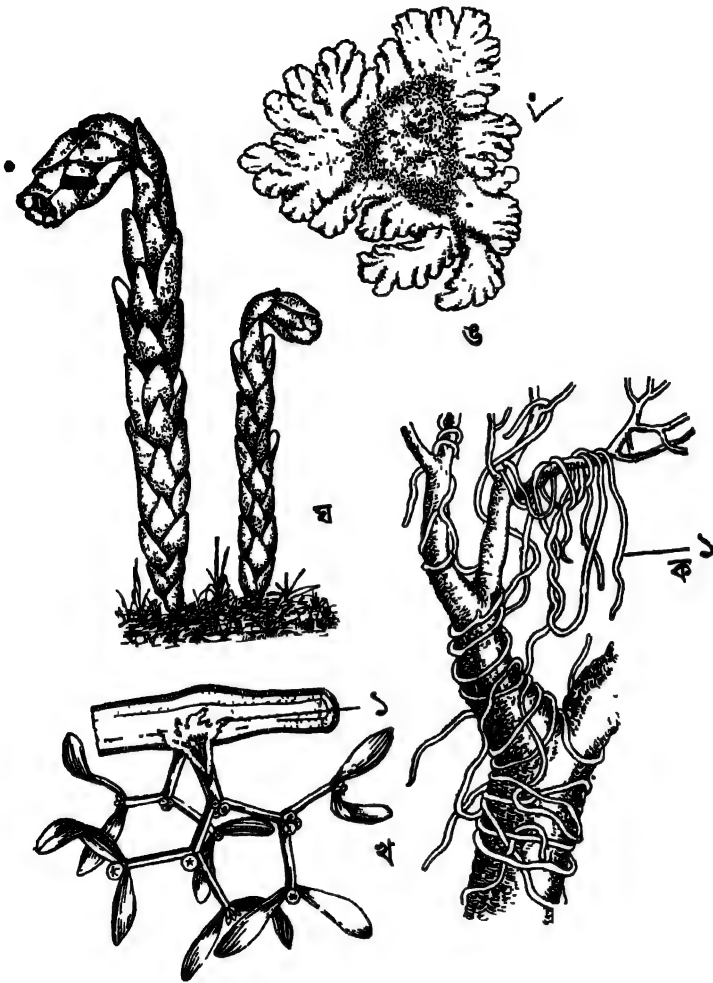
এই প্ৰকাৰ উদ্ভিদ যে স্থানে প্ৰচুব পৰিমাণে গলিত জৈব বাসায়নিক পদাৰ্থ



৬নং চিত্ৰ—মিউকোৰ

(*decaying organic matter*) পাওয়া যায় সেই স্থানে জন্মায় এবং এই গলিত জৈব পদাৰ্থ হইতে খাদ্য সংগ্ৰহ কৰিয়া নিজ নিজ পৰিপোষণ-কাৰ্য সমাধা কৰে। পৰজীবীৰ শ্ৰাৱ মৃতজীবী উদ্ভিদও দুই প্ৰকাৰেৰ, যথা—যখন ইহাৰা খাণ্ডেব জন্ত গলিত জৈব

পদাৰ্থেৰ উপৰ সম্পূৰ্ণ নিৰ্ভৰশীল, তখন সেই সকল উদ্ভিদকে **পূৰ্ণ-মৃতজীবী উদ্ভিদ (Total Saprophytes)** বলা হয়, যথা—ছত্ৰাক (*Mushroom*), ব্যাকটেৰিয়া ও পেনিসিলিন ইত্যাদি। আৰাব যখন যে সকল উদ্ভিদ গলিত জৈব পদাৰ্থেৰ উপৰ খাণ্ডেব জন্ত আংশিক নিৰ্ভৰশীল এবং নিজেৰা কিছু পৰিমাণে খাদ্য প্ৰস্তুত কৰিতে পাবে, সেই সকল উদ্ভিদকে **আংশিক**



৭নং চিত্র

ক—স্বর্ণলতা (পূর্ণ পরজীবী), ১—পর্বজীবী উদ্ভিদ।

খ—বানড়া (আংশিক পরজীবী), ১—পর্বজীবী উদ্ভিদের কাণ্ড।

ঘ—মোনোট্রোপা (আংশিক স্বভজীবী)। ৬—লাইকেন (মিথোজীবী)।

স্বভজীবী (Partial Saprophyte) বলা হয়, যথা—মোনোট্রোপা (Monotropa)।

(৩) মিথোজীবী বা অন্তোন্তজীবী (Symbionts.

ym = together ; bios = life) :

উদ্ভিদের জীবন বৈচিত্র্যময়। সময় সময় এইরূপ দেখা যায় যে দুইটি ভিন্ন শ্রেণীর উদ্ভিদ একসঙ্গে বসবাস কবিয়া পৰস্পরের সাহচর্যে বাঁচিয়া আছে। এই প্রকার একত্র বসবাস ও একেব অপবকে সাহায্য করণ (close association and mutual benefit) এবং এইপ্রকার নির্ভবতাকে মিথোজীবিতা বা অন্তোন্তজীবিত্ব (Symbiosis) বলে। এই সকল উদ্ভিদকে অন্তোন্তজীবী বা Symbiont বলা হয়। উদাহরণস্বরূপ লাইকেন (Lichen) উল্লখযোগ্য।)

১) (৪) পতঙ্গভুক (Insectivorous Voro = devour) :

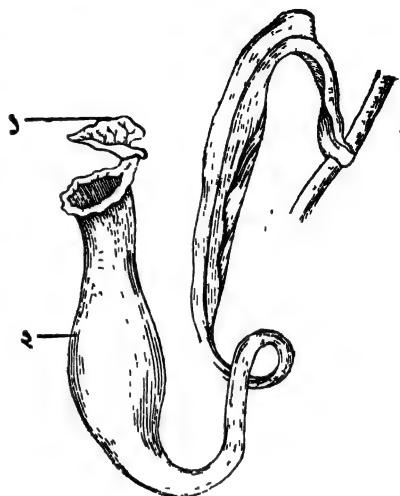
এই শ্রেণীর উদ্ভিদের কাণ্ড ও পত্র ঘন সবুজ বর্ণের হয় ও ইহাদের কোমের ভিতবে প্রচুর পরিমাণে ক্লোরোফিল বিদ্যমান। ক্লোরোফিলের সাহায্যে ইহা বাও খাদ্যবস্তু প্রস্তুত কবিত্তে পারে। ইহা বা যে ধরণের মৃত্তিকায় জন্মায় সেই ধরণের মৃত্তিকায় নাইট্রেট (nitrate) থাকে না, অথচ যবক্ষাবজ্ঞান বা নাইট্রোজেন, উদ্ভিদের বিভিন্ন প্রকার খাদ্যের একটি মূল উপাদান (essential element)। এই পতঙ্গভুক উদ্ভিদে বা সেইজন্তু নানা প্রকার ক্রিয়াকলাপের স্বা বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রাণী, বিশেষ কবিয়া ক্ষুদ্রাকার কীটপতঙ্গ নিজেদের দেহেব কোন অংশে আবদ্ধ কবে এবং ধীবে ধীবে ইহাদের দেহ হইতে প্রোটিনজাতীয় খাদ্য (nitrogen containing food) শোষণ কবে। এই সকল উদ্ভিদের দেহে নানা প্রকার গ্রন্থি (gland) আছে, যথা—শোষণ-গ্রন্থি (Absorptive gland) ও জারক-রস উৎপাদক গ্রন্থি (Enzyme secreting gland) প্রভৃতি। এইরূপ উদ্ভিদ নানা প্রকারেব হয়, যথা—

২) (১) ঝটপত্রী বা কলসপত্র (Pitcher Plant or Nepenthes) :

এই উদ্ভিদ বিকণ্ঠশ্রেণীর এবং ঘন সবুজ বর্ণের হয়। ইহা সাধাবণতঃ নাইট্রোজেনবিহীন কঠিন পর্বতময় মৃত্তিকায় জন্মায়। ভাবতবর্ষে আসামের গাবো, খাসিয়া ও জমজীয়া পাহাড়ে এবং সিংহলে এই উদ্ভিদ প্রচুর পরিমাণে

জন্মায়। এইরূপ পর্বতময় যুক্তিকাতে নাইট্রোজেনযুক্ত অজৈব বাসায়নিক বস্তু না থাকায় এই সকল উদ্ভিদের পত্রফলকগুলি কলসী আকারে রূপান্তরিত হয় এবং সেইজন্যই এই উদ্ভিদের উপবোক্ত নামকরণ করা হইয়াছে। এই কলসগুলি লম্বা লম্বা বৃত্তের দ্বারা

ঝুলিতে থাকে ও প্রতিটি কলসের মুখের একপাশে একটি কবিশা লাল বাঙুর আবরণ বা ঢাকনা থাকে। এই লাল বাঙুর আকর্ষণে প্রচুর পরিমাণে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পতঙ্গ উড়িয়া আসিয়া আবরণের উপর বসে এবং কলসের ভিতর শর্করা-দ্রবণ (Sugary solution)-এর লোভে প্রবেশ করে। কলসের ভিতর প্রবেশ করিবারাত্র পতঙ্গগুলির পাখা ও পদ জলীয় শর্করার দ্বারা আবদ্ধ হইয়া যায় এবং ইহা



৮নং চিত্র
কলসবিকণ্ড এবং তাহার একটি পাতা বড়
কবিশা দেখান হইয়াছে।
১—কলসের ঢাকনা, ২—কলস।

আব কলসের ভিতর হইতে বাহির হইতে পারে না। কলসের ভিতরের দিকে কিছু অংশ গ্রন্থিকোস ও কিছু অংশ শোষণকোস থাকে। এই গ্রন্থিকোস হইতে শর্করা-দ্রবণ এবং উৎসেচক (Enzymes) নির্গত হয়। এই জ্বাবকবস পতঙ্গগুলিকে ধীরে ধীরে পরিপাক করে এবং পতঙ্গ দেহের প্রোটিন জাতীয় খাদ্যবস্তুকে সবল ও তবল করে। শোষণকোস এই সবল ও তবল নাইট্রোজেনযুক্ত খাদ্যবস্তু শোষণ করিয়া উদ্ভিদের পরিপোষণ-ক্রিয়া সমাপ্ত করে।

(২) সূর্যশিশির (Sundew or Drosera) :

এই উদ্ভিদও কলসপত্রীভব ত্রায় বিকণ্ডশ্রেণীর, কিন্তু দেখিতে ক্ষুদ্র। ইহার সাধারণতঃ শীত ঋতুতে বর্ধমান হইতে পবেশনাথ পাহাড় আদি স্থানে জন্মায়।

ইহাদেব পত্রফলকগুলি গোলাকাক চামচের আয় হয়। ফলকের উপরিভাগেব চাবিধাবে স্বল্প 'বহুকোষী শুঁয়া' (Tentacle) জন্মায়। এই শুঁয়াগুলি

সংবেদনশীল। এই শুঁয়ার কোষগুলিই গ্রন্থিকোষ এবং ইহাব অগ্রভাগে সর্বদাই বিন্দু বিন্দু শর্করা নির্গত হয়। প্রভাতে সূর্যেব আলোকে এই শর্করাবিন্দুগুলি শিশিবিন্দুব আয় তলমল কবে এবং সেই-জন্ম এই উদ্ভিদেব নামকরণ সূর্যশিশির



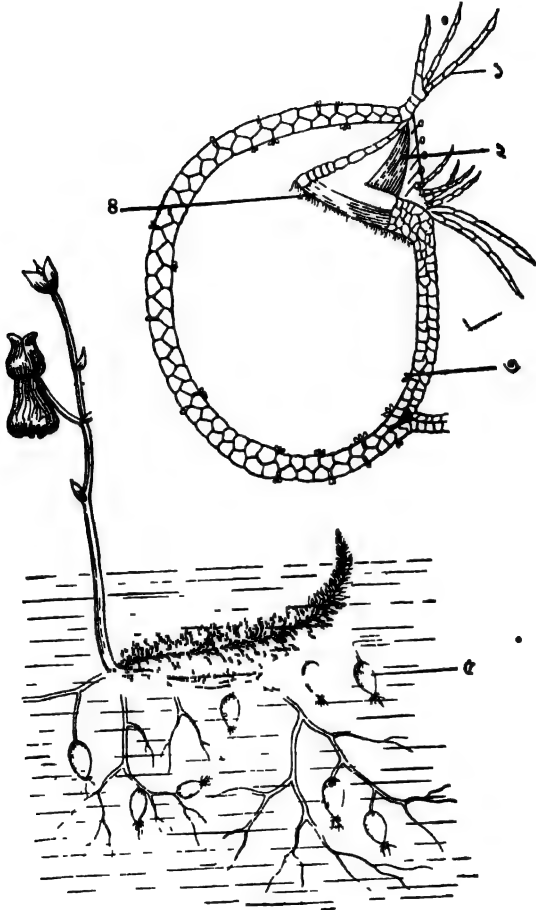
৯নং চিত্র—সূর্যশিশির উদ্ভিদ ও তাহার একটি পাতা বড় করিয়া দেখান হইতেছে।

১—শুঁয়া বা শুঁয়া, ২—বসন্ত পত্র, ৩—উদ্ভিদেব ফল।

করা হইয়াছে। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পত্রগুলি শর্করা-দ্রবণেব আকর্ষণে উড়িয়া আসিয়া পত্রফলকেব উপর অবস্থান কবে ও শর্করা শোষণ কবে। কিন্তু শর্করাব দ্বাৰা যখন উহাদেব পাখা ও পদ জড়াইয়া যায়, তখন শুঁয়াগুলি একযোগে এই আবদ্ধ পত্রগুলিকে বাহির হইতে ফলকেব ভিতবেব দিকে চাপ দিয়া থাকে এবং ফলকেব ত্বকস্থ জাবকগ্রন্থি হইতে জাবক বস নির্গত হয়। পত্রগুলি এইভাবে শুঁয়াগুলিব দ্বাৰা আবদ্ধ হইয়া রবিয়া যায় এবং ধীবে ধীবে জাবক বস উহাদেব পৰিপাক কবে। সবল ও তবল খাত্তবস পবে ত্বকেব শোষণ-গ্রন্থিব দ্বাৰা উদ্ভিদেব দেহ পৰিপূষ্ট কবে।

৩) পাতাঝাঁঝি (Bladderwort or Utricularia) :

একটি মূলহীন জলীয় বিকং শ্ৰেণীর উদ্ভিদ। ইহা সাধাবণতঃ



১০নং চিত্র

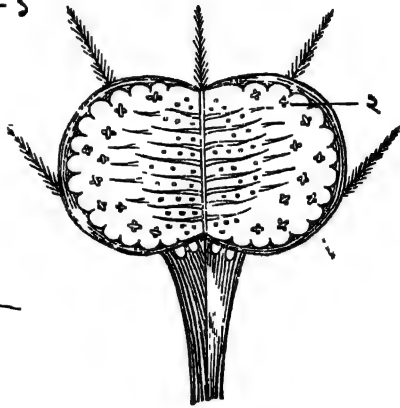
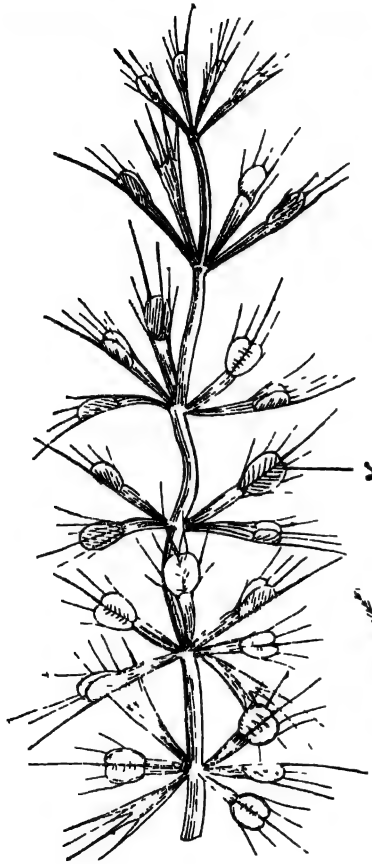
পাতাঝাঁঝি ও তাহার একটি থলি বড় কবিয়া দেখান হইতেছে।

১—স্তম্ভ; ২—প্রবেশ দ্বার; ৩—গ্রন্থি; ৪—স্তম্ভদ্বার; ৫—থলি।

পাতন পুষ্কবিগীতে জন্মায় ও ইহারা যৌগ-পত্রধারী উদ্ভিদ। এই যৌগ-পত্রের

কতকগুলি পত্রক (leaflet) ছোট ছোট থলিতে রূপান্তরিত হয়। এই থলিগুলির সম্মুখভাগে একটি অন্তঃমুক্ত কাঁদিদুয়ার বা গুপ্তদ্বার (Trap

door) থাকে। পৃষ্ঠবিগীৰ কীটগুলি আশ্রয় লইবাব জন্ত এই থলির ভিতর অন্তঃমুক্ত গুপ্তদ্বার দিয়া প্রবেশ কয়ে। গুপ্তদ্বারটি অন্তঃমুক্ত হওয়াতে থলির ভিতর হইতে কীটগুলি আর বাহির হইতে পাবে না। থলির ত্বকে জাবক-গ্রন্থি ও শোষণগ্রন্থি বিद्यমান এবং ইহাবা আবদ্ধ প্রাণীদেহ হইতে খাদ্যবস শোষণ কবিয়া পৰিপাক কবে।



১১নং চিত্র—এলড্রোভান্ডা ও তাহার একটি পাতা বড় কবিয়া স্থান হইতেছে।

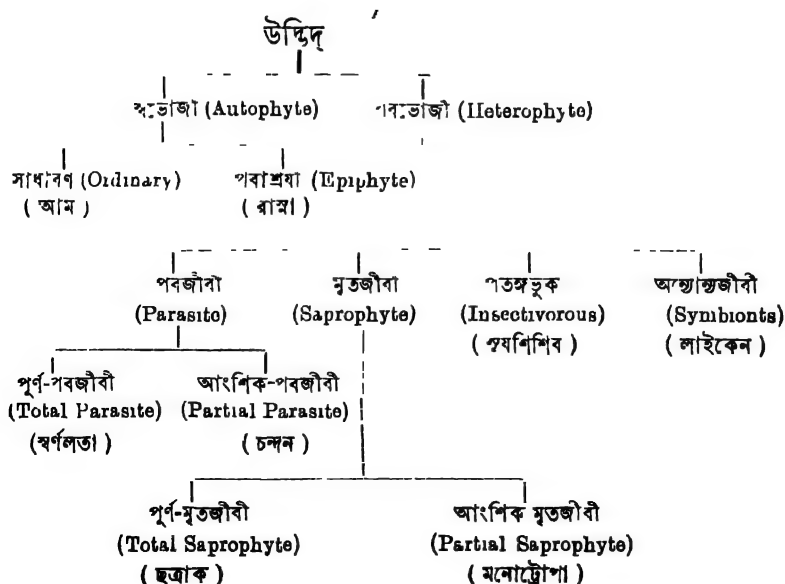
১—এলড্রোভান্ডার একটি পাতা; ২—জাবকগ্রন্থি।

(৪) এলড্রোভান্ডা (Aldrovanda) :

এই উদ্ভিদও মূলহীন আশ্রয়মান জলজ শ্রেণীভুক্ত। ইহাবা সাধারণতঃ লবণাক্ত জলে জন্মায়। ইহাদেব পত্রগুলি গোলাকাক এবং এক-শিরাল।

পাতাব উপবিভাগে প্ৰচুব সংবেদনশীল জুঁয়া জন্মায় (hairs) ও ইহাব প্ৰান্তগুলি দাঁতালো। পত্ৰেৰ উপবিভাগেৰ তুক হইতে শৰ্কৰা জাতীয় বস্তু নিৰ্গত হয় এবং ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ পতঙ্গগুলি ইহাব দ্বাৰা আকৃষ্ট হইয়া তুকেৰ উপৰ অবস্থান কৰে। বসাল শৰ্কৰা দ্বাৰা পতঙ্গেৰ পাখা ও পদ জড়াইয়া যায় এবং উহাবা আব উদ্ধিতে পাৰে না। তখন মধ্যশিৰা মাঝে বাখিয়া পত্ৰটি আপনা হইতেই ধীৰে ধীৰে ভাঁজ হইয়া যায় ও পতঙ্গগুলিকে আবদ্ধ কৰিয়া বাখে। এইৰূপে পত্ৰ-তুকে জাবদ-গ্ৰস্থি ও শোষণ-গ্ৰস্থি দ্বাৰা এখন উদ্ভিদটি পতঙ্গদেহ হইতে নাইট্ৰজেন যুক্ত প্ৰোটিন খাদ্য শোষণ কৰিয়া জীবন ধাবণ কৰে। এই উদ্ভিদ কলিকাতাব নিকটে সমুদ্ৰতীৰস্থ লবণাক্ত মৃত্তিকাষ দেখা যায়। আমেৰিকাষ এই ধৰণেৰ আব একটি উদ্ভিদ পাওয়া যায়। ইহা নাধাবণত: *Dionaea or Venus's fly trap* নামে পৰিচিত।

নিম্নে পৰিপোষণ অমুযায়ী উদ্ভিদেৰ শ্ৰেণী বিভাগেৰ একটি উদাহৰণসহ ছক দেওয়া হইল।



উদ্ভিদের কাণ্ড ও প্রকার ভেদ

কাণ্ড সর্বদাই জগমুকুল হইতে উৎপন্ন হয়। ইহাৰা সাধাবণতঃ মৃত্তিকাব উপবে থাকে এবং আলোকমুখী হয়। প্রথমাবস্থায় ইহা কোমল ও সবুজবর্ণেব হয়। কাণ্ড সর্বদা **পর্ব (Node)** ও **পৰ্বমধ্য (Internode)** এই দুই ভাগে বিভক্ত থাকে। মুকুল, পাতা ও ফুল ক্ৰমে ক্ৰমে কাণ্ড হইতে উৎপন্ন হয়। কাণ্ড নানা প্রকাৰেব, সেইজন্ত উদ্ভিদবিদগণ ইহাকে প্রধানতঃ দুইভাগে ভাগ কৰিয়াছেন, যথা—

✓ (১) **সবল কাণ্ড (Strong or woody stem) :**

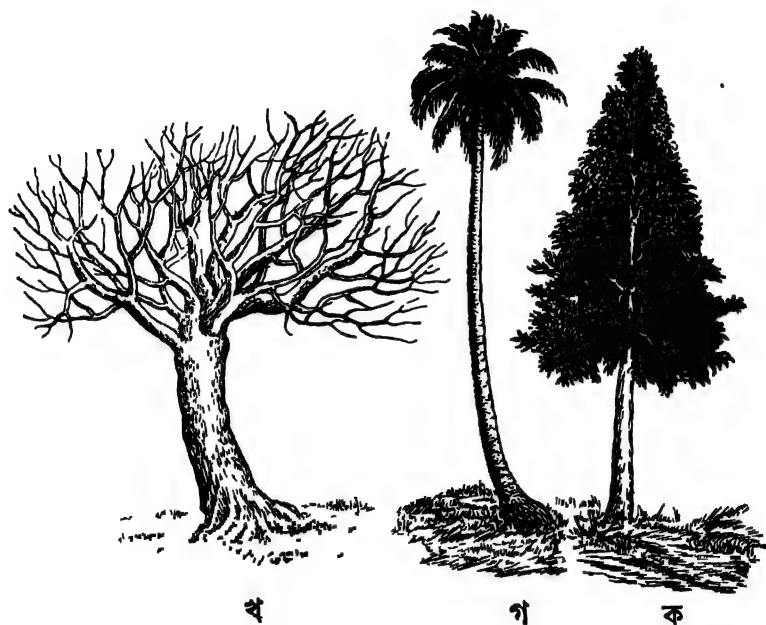
যে সকল কাণ্ড সমস্ত উদ্ভিদেব ভাব বহন কৰিতে পাবে ও সোজা হইয়া মৃত্তিকাব উপব দাঁড়াইতে পাবে, তাহাকেই সবল কাণ্ড বলে, যথা—আম, জাম, পাইন, দেবদাক ইত্যাদি।

✓ (২) **দুৰ্বল কাণ্ড (Weak stem) :**—যে সকল কাণ্ড মৃত্তিকাব উপব উদ্ভিদেব সমস্ত ভাব বহন কৰিয়া লম্বভাবে দাঁড়াইতে পাবে না, সেই সকল কাণ্ডকে দুৰ্বল কাণ্ড বলে। সাধাবণতঃ ইহাৰা মৃত্তিকাব ত্বকেব উপব অবস্থান কৰে ও মৃত্তিকাব উপব ত্বক স্পৰ্শ কৰিয়া বাডিতে থাকে কিংবা ইহাৰা অথ কোন উদ্ভিদ বা আশ্রয়কে জড়াইয়া উপবে উঠে ও বাডিতে থাকে, যথা—দুৰ্বাঘাস, পুঁইশাক, পান, মাধবীলতা ইত্যাদি।

সবল কাণ্ডেব উদ্ভিদ আৰাব দুই আকৃতিব হইতে পাবে। সাধাবণতঃ তাল, খেজুৰ, নাবিকেল, সুপাবী ইত্যাদি উদ্ভিদেব কাণ্ড শাখাহীন হয়। ইহাদেব কাণ্ডেব শীৰ্ষদেশে পত্রমুকুট থাকে। এইপ্রকাৰ উদ্ভিদেব কাণ্ডকে **শাখাহীন (Caudex)** বলা হয়। যে সকল উদ্ভিদেব কাণ্ড হইতে শাখা-প্রশাখা উৎপন্ন হয়, সেই সকল কাণ্ডকে **শাখাযুক্ত (Branched)** বলা হয়। আৰাব অনেক প্রকাৰ কাণ্ড আছে যাহাব পৰ্বগুলি ভবাট থাকে এবং পৰ্বমধ্যগুলি ফাঁপা থাকে, এই সকল কাণ্ডকে **তৃণকাণ্ড বা Culm** বলা হয়, যথা—ঘাস, বাঁশ ইত্যাদি।

কাণ্ডেব শাখাবিচ্ছাসেব পদ্ধতি অনুযায়ী দুই প্রকাৰ কাণ্ড দেখা যায়, যথা—(১) **পিরামিডাকার বা একস্কারেন্ট (Excurrent)**—এইপ্রকাৰ

উদ্ভিদেব কাণ্ড হইতে অনিয়ত পদ্ধতি অমুযায়ী (**Racemose branching**) শাখা-প্রশাখা উৎপন্ন হয় এবং উদ্ভিদগুলি পিবামিডেব মত কিংবা ত্রিভুজের মত দেখিতে হয়। এই প্রকাব উদ্ভিদেব সবল কাণ্ডকে একস্কাবেন্ট বা পিবামিডাকাব বলা হয়, যথা—দেবদাক, ঝাউ ইত্যাদি। (২) গম্বুজাকার বা ডেলিকুইসসেন্ট (**Deliquescent**)—এই প্রকাব উদ্ভিদেব কাণ্ড হইতে



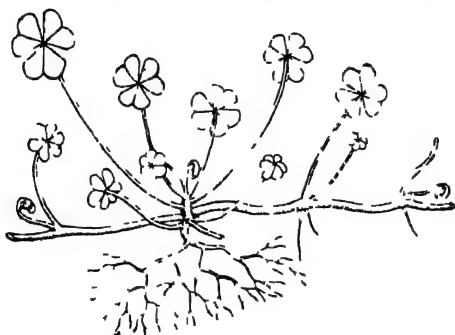
১২নং চিত্র

ক—পিবামিডাকাব বা এক্স্কাবেন্ট (দেবদাক), খ—গম্বুজাকার বা ডেলিকুইসসেন্ট (বট);
গ—কিউডেক্স (নাবিকেল)।

নিম্নত পদ্ধতি (**Cymose branching**) অমুযায়ী শাখা বাহিব হয়। এই সকল উদ্ভিদ লম্বাকাব নয় কিন্তু ইহাদেব প্রচুব শাখা-প্রশাখা উৎপন্ন হওয়ায় দৈর্ঘ্যে বিস্তার লাভ কবে। এই প্রকাব উদ্ভিদেব কাণ্ডকে ডেলিকুইসসেন্ট বা গম্বুজাকার বলা হয়, যথা—আম, বট, অশ্বথ ইত্যাদি।

দুর্বল কাণ্ড উদ্ভিদকে আবাব ইহাদেব অবস্থান পদ্ধতি অনুসারে দুইভাগে ভাগ করা হইয়াছে, যথা—

(১) **ব্রততী (Creepers)**—যে সকল লতানে-উদ্ভিদেব দুর্বলকাণ্ড মৃত্তিকা-ত্বক স্পর্শ করিয়া বা মৃত্তিকাব ত্বকসংলগ্ন হইয়া বাড়িতে থাকে, তাহাদেব ব্রততী বলা হয়। ইহাদেব পর্ব হইতে অস্থানিক মূল উৎপন্ন হয় না, যথা— পুঁইশাক, আমকল ইত্যাদি। আবাব একশ্রেণী ব্রততী পর্ব হইতে অস্থানিক



১৩নং চিত্র—ব্রততী (আমকল)

মূল উৎপন্ন হয় এবং মৃত্তিকাব ভিতর প্রবেশ করিয়া উদ্ভিদেব অবস্থিতিকে দৃঢ় করে, যথা—বাগা আলু, দুর্বাঘাস ইত্যাদি।

✓ (২) **রোহিণী (Climbers)**—এই প্রকার লতানে-উদ্ভিদ নানাপ্রকার অঙ্গ দ্বারা অগ্রাগ্র বৃক্ষ বা কোন আশ্রয়ে উপব আবোহণ করে। এই সকল উদ্ভিদকে রোহিণী বলা হয়। যে সমস্ত অঙ্গের দ্বারা আবোহণ-প্রণালী কার্যকরী হয়, সেই সকল অঙ্গের ভিত্তিতেই রোহিণী নিম্নলিখিত প্রকারেব হয়, যথা :—

(ক) **মূলারোহী-রোহিণী (Root clim) :**

এই প্রকার লতানে-উদ্ভিদ অগ্রাগ্র সবলকাণ্ড উদ্ভিদকে বা অগ্র কোন আশ্রয়ে উপব পর্বের অন্তঃস্থিত অস্থানিক মূলের দ্বারা আবোহণ করে। এই অস্থানিক মূলগুলি আশ্রয়কে জড়াইয়া থাকে এবং উদ্ভিদ তাহাবই সাহায্যে শূর্যালোকেব জন্ত উপবে উঠিতে পারে, যথা—পান, গাজ-পিপুল ও আইডি ইত্যাদি।

(খ) আকর্ষ-রোহিণী (Tendrils) :

এই প্রকাব বোহিণীর দেহ হইতে একপ্রকাব লম্বাকাব কৃশ ও পত্রহীন অঙ্গ উৎপন্ন হয়। ইহা অত্যন্ত সংবেদনশীল হওয়াতে যে-কোন আশ্রয়ের সম্পর্ক পাইলেই তৎক্ষণাৎ উহাকে জড়াইয়া উদ্ভিদকে আশ্রয়ের সাহায্যে উপবে উঠিতে গৃহ্যতা কবে। এই লম্বা, সরু ও পত্রহীন অঙ্গকে আকর্ষ (Tendrils) বলা হয় এবং দেখা গিয়াছে যে, উদ্ভিদের কাণ্ড, পত্র এমন কি মঞ্জরীদণ্ড (Pedicel) সকলও আকর্ষে কপাত্তবিত নী পবিবর্তিত হয়, যথা—কুমড়া, মটর, কুমাবিকা, বিশালাঙ্গুলী ইত্যাদি।

(গ) কল-রোহিণী (Petiole climbers) :

এই সকল উদ্ভিদের পাত্রের বৃত্তগাল লম্বাকাব, সূক্ষ্ম ও কোমল হয়। ইহা আকর্ষের স্থায় আশ্রয়কে জড়াইয়া উপবে আবোহণ কবে, যথা—জাগলবাট, ঐশ্বরমূল ইত্যাদি।

(ঘ) পত্ররোহিণী-রোহিণী (Leaf climbers) :

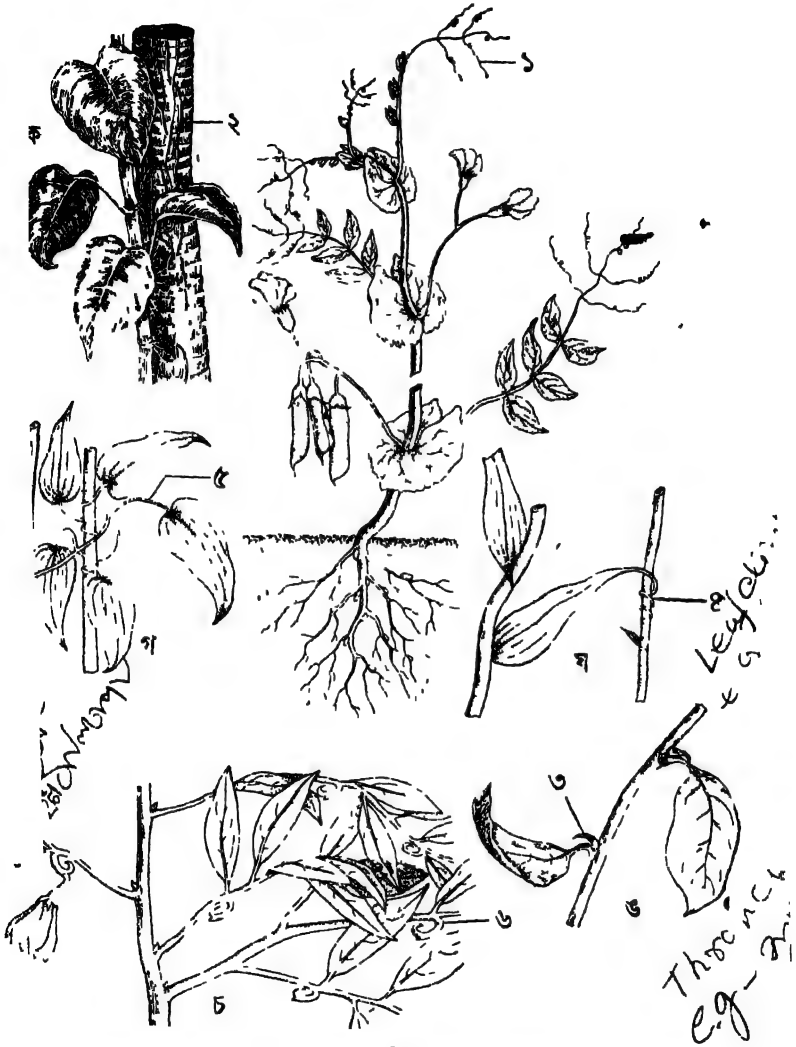
এই সকল বোহিণীর পাত্রের অগ্রভাগ আকর্ষে কপাত্তবিত হয় এবং ইহাব সাহায্যে আশ্রয়কে জড়াইয়া উদ্ভিদ উপবে আবোহণ কবিত্ত পাবে, যথা—সিটচণ্ডাল ইত্যাদি।

(ঙ) অঙ্কুশ-রোহিণী (Hook climbers) :

এই প্রকাব লতানে-উদ্ভিদের দেহ হইতে আঁকডাব মত একপ্রকাব অঙ্গ বাহিব হয়, এই অঙ্গকে অঙ্কুশ (Hook) বলা হয়। এই অঙ্কুশ আশ্রয়কে আঁকডাইয়া ধরিত্ত উদ্ভিদ ইহাব সাহায্যে আশ্রয়ের উপবে আবোহণ কবে, যথা—কাঁটালি-চাঁচ, অ্যানকাবিষা (Uncaria) ইত্যাদি।

(চ) কণ্টক-রোহিণী (Thorn climbers) :

এই প্রকাব বোহিণীর আশ্রয়ের দেহে অঙ্কুশের পবিবর্ত কাঁটাব সাহায্যে আটকাইয়া থাকে। কাঁটাক্রম আশ্রয়ের দেহে বিদ্ধ হইয়া থাকে এবং ইহাবই সাহায্যে উদ্ভিদ উপবে আবোহণ কবিত্ত পাবে, যথা—বাগানবিলাস, বেত্তগাছ, সীতগোলাপ ইত্যাদি।



১৪নং চিত্র

ক—মূলারোহী-রোহিণী (পান); ২—উদ্ভিদের মূল। খ—আকর্ষ-রোহিণী (মটর); ১—আকর্ষ;

গ—বৃন্ত রোহিণী (ছাগলবাটি), ৫—উদ্ভিদের বৃন্ত। ঘ—পর্ণারোহী (উলটচওলা);

৪—পর্ণের অগ্রভাগ। ঙ—কটক-রোহিণী (বাগান-বিলাস); ৩—কটক।

চ—অঙ্কুর-রোহিণী (কাঠালি-চাপা); ৬—অঙ্কুর-রোহিণী।

(৬) বল্লী (Stem climbers) :

এক প্রকার আবোহীলতাৰ কাণ্ড ও শাখাগুলি কৃশ ও লম্বাকার হয়। এই কাণ্ড ও শাখাৰ দ্বাৰা আশ্রয়কে জড়াইয়া উপবে আবোহণ কৰে। যখন এই কাণ্ড বা শাখা ঘড়িৰ কাঁটাৰ মত আশ্রয়কে বাম দিক হইতে দক্ষিণ দিকে আবর্তিত কৰে, তখন এই ধৰনেৰ বল্লীকে **দক্ষিণাবর্ত (Dextrose)** বলা



১০নং চিত্র

ক—দক্ষিণাবর্ত-বোহিণী (খামছালু) ; খ—বামাবর্ত বোহিণী (অখাজিতা) ।

য, যথা—খামছালু, তাবালতা ইত্যাদি। আবাব যখন এই কাণ্ড বা শাখা ঘড়িৰ কাঁটাৰ নিপবীত চলনপন্থা গ্রহণ কৰিয়া আশ্রয়কে দক্ষিণ দিক হইতে বাম দিকে আবর্তিত কৰে তখন এই ধৰনেৰ বল্লীকে **বামাবর্ত (Sinistrose)** বলা হয়, যথা—অপবাজিতা, নকলতা, দুঁচ ইত্যাদি।

(৭) কাষ্ঠল-লতা (Lianes) :

এই প্রকাব উদ্ভিদ প্রকৃত বল্লীশ্রেণী। ইহাদেব কাণ্ড লম্বাকার ও কাষ্ঠল য। ইহাবা বহুবর্ষজীবী এবং বৃহৎ বৃহৎ বৃক্ষকে আশ্রয় কৰে। এই সকল উদ্ভিদের কাণ্ড ধীৰে ধীৰে উপবে আবোহণ কৰিতে কৰিতে আশ্রয় বৃক্ষের মধ্যভাগ পর্যন্ত পৌছাইয়া গিয়া আবার দ্বিতীয় আশ্রয় বৃক্ষকে জড়াইয়া আরও

সেইরূপ বিকণ্কে বর্ষজীবী বিকণ্ বলা হয়। ইহাবা একটি ঋতুৰ মধ্যে ইহাদেব জীবন-চক্র (life-cycle) সমাপ্ত কবে, যথা—ধান, পাট, সবিসা, কলাইগুটি, দোপাটি, হাজবা ফুল ও শিয়াল-কাটা ইত্যাদি। (খ) দ্বিবর্ষজীবী (Biennial)—যে সকল উদ্ভিদ দুই ঋতুৰ মধ্যে জীবন-চক্র সমাপ্ত কবে, তাহাদেব

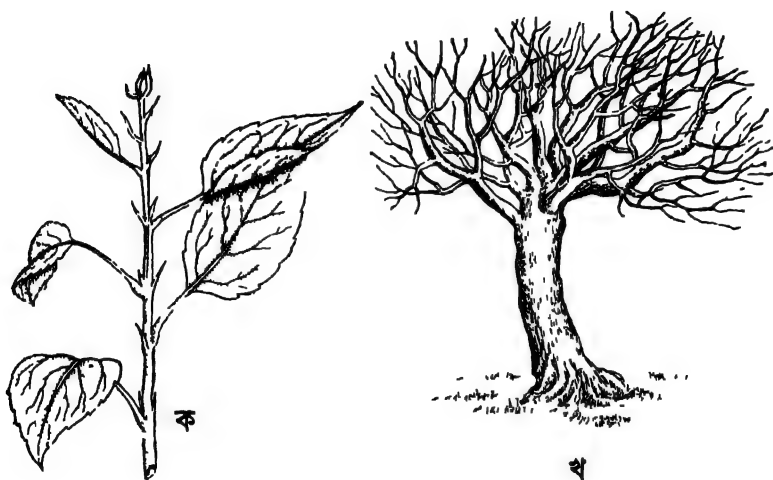


১৬নং চিত্র

ক—বর্ষজীবী বিকণ্ (ভুট্টা), খ—দ্বিবর্ষজীবী বিকণ্ (মুলা), গ—বহুবর্ষজীবী বিকণ্ (কলা)।

দ্বিবর্ষজীবী বিকণ্ বলা হয়। এই প্রকাব উদ্ভিদ প্রথম ঋতুতে বড় হয় ও মূলে প্রচুর পবিমাণে খাত্ত সঞ্চয় কবিয়া বাখে এবং দ্বিতীয় ঋতুতে এই সঞ্চিত্ত খাত্ত ব্যবহাব কবিয়া ফুল, ফল ও বীজ ধাবণ কবে যথা—মুলা, বাঁধাকপি, গাজব ইত্যাদি। (গ) বহুবর্ষজীবী (Perennial)—যে সকল উদ্ভিদ দুই

ঋতু হইতে বহু বৎসব কাল বাঁচিয়া থাকে, সেই প্ৰকাৰ উদ্ভিদকে চিৰজীবী বা বহুবৰ্ষজীবী বিকল্প বলা হয়। এই সকল উদ্ভিদেৰ বায়বীয় অংশ (aerial parts) যথা—কাণ্ড, শাখা ও পত্ৰ ইত্যাদি প্ৰতিকূল অবস্থায় বা গৃহপালিত পশুদিগেৰ দ্বাৰা সম্পূৰ্ণ নষ্ট হইয়া গেলেও মূলিকাব নিম্নস্থ কাণ্ডেৰ অংশ জীৱিত থাকে এবং অচলকূল অবস্থায় অথবা প্ৰচুব পৰিমাণে বৃদ্ধিৰ জল পাইনে উপহোক্ত কাণ্ডেৰ অংশটি উদ্ভিদেৰ বহিৰাংশ বা বায়বীয় অংশ উৎপন্ন কৰে, যথা—সৰ্বজয়া, কলাগাছ, আদা, হলুদ ইত্যাদি।



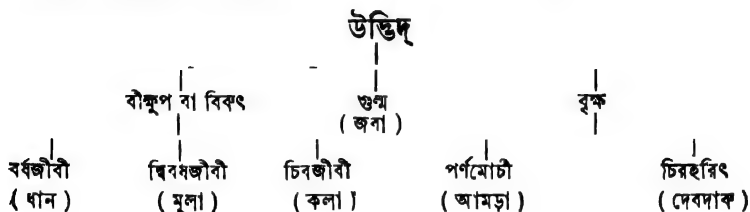
১৭নং চিত্ৰ

ক—শুষ্ক (জবা) ; খ—বৃক্ষ (পাতাবিহীন বট গাছ)

(২) **শুষ্ক (Shrub)**—যে সকল উদ্ভিদেৰ কাণ্ডে কিছুটা কাঠেৰ পৰিমাণ থাকে বা কাণ্ডটিব কিছু অংশ কাঠল এবং কিছু অংশ কোমল সেইবকম কাণ্ডবিশিষ্ট উদ্ভিদকে **শুষ্ক (Shrub)** বলা হয়। এই প্ৰকাৰ উদ্ভিদগুলি শাখা ও প্ৰশাখায় পূৰ্ণ থাকে এবং ইহাদেৰ উচ্চতাও মধ্যম শ্ৰেণীৰ হয়। সাধাৰণতঃ প্ৰধান কাণ্ডটি ও প্ৰধান প্ৰধান শাখাগুলি কাঠল হয় ও প্ৰশাখাগুলি কোমল হয়, যথা—জবা, গন্ধবাজ, গোলাপ, আতা নোনা ইত্যাদি।

✓ (৩) **বৃক্ষ (Tree)** :—যে সকল উচ্চ উদ্ভিদ লম্বাকাব, কাঠল ও গুঁড়ি-যুক্ত (**Trunk**) হয়, সেইরূপ উদ্ভিদকে বৃক্ষ বলা হয়। আবার যে সকল বৃক্ষব লকল পত্রই শীত ঋতুতে ঝরিয়া পড়ে, সেই প্রকাব বৃক্ষকে **পর্ণমোচী বৃক্ষ (Deciduous tree)** বলা হয়, যথা—আমড়া, শিমূল, শাল ইত্যাদি। কিন্তু যে সকল বৃক্ষের পাতা বর্ষভরমণ ও এবসময়ন বা একঋতুতে ঝরিয়া পড়ে না এবং পাতা বিভিন্ন সময়ে ধীরে ধীরে ঝরিত থাকে, সেই প্রকাব বৃক্ষকে **চিরহরিৎ (Evergreen)** বৃক্ষ বলা হয়, যথা—দেবদারু, মবল গাছ (**Pine tree**) ইত্যাদি।

নিম্নে উদ্ভিদেব গঠন, উচ্চতা ও আয়ুষ্কাল অনুযায়ী শ্রেণী বিভাগেব একটি উদাহরণসহ ছক দেওয়া হইল :



অনুশীলনী

“বৈচিত্র্যময় উদ্ভিদ-জগৎ” বিষয়ে একটি প্রবন্ধ বচনা কব। [**Write an essay about the diversity of life in plants**]

✓ ১। বাস্তব-সংস্থান অনুযায়ী উদ্ভিদ-জগৎকে কত ভাবে বিভক্ত কবা যায়? উদাহরণ দিয়া বুঝাইয়া দাও। [**In how many groups can you divide the plant kingdom according to their ecological conditions. Explain different groups with suitable examples.**]

✓ ২। অভিব্যক্তিক্রম অনুযায়ী উদ্ভিদ-জগতের প্রধান প্রধান শ্রেণী বা গোষ্ঠীগুলির বিশেষ বিবরণ দাও। চিত্র ও উদাহরণ দিয়া উহাদের পার্থক্য দেখাও। [**Classify plants on the basis of evolution and give suitable examples with sketches.**]

৪। উদ্ভিদ-জগৎকে পরিপোষণ অনুযায়ী কি ভাবে ভাগ করা হইয়াছে? চিত্র উদাহরণ দিয়া প্রত্যেকটি ভাগ বুঝাইয়া লিখ। [How plants are classified according to their mode of nutrition? Explain each group with suitable examples and sketches.]

৫। পতঙ্গভুক উদ্ভিদ কাকে বলে? উহারা কেন পতঙ্গভুক? উদাহরণ ও চিত্র দিয়া অন্তত দুইটি পতঙ্গভুক উদ্ভিদের বিশেষ বিবরণী দাও। [Define insectivorous plant. Why they are insectivorous? Explain at least any two insectivorous plants in detail]

৬। ক্লোরোফিলযুক্ত ও ক্লোরোফিলবিহীন উদ্ভিদের মধ্যে প্রধান পার্থক্য কি? ক্লোরোফিলের কার্যকাৰিতা বিষয়ে লিখ। [What are the main differences between the plants with chlorophyll and the plants without chlorophyll?]

৭। দুর্বল কাণ্ডের ভাগ ও উহাদের বিশদ বিবরণী চিত্র ও উদাহরণ দিয়া বুঝাইয়া দাও। [Classify weak stems. Explain their peculiarities with examples and sketches]

৮। বিকং বলিতে কি বোঝায়? বিভিন্ন প্রকারের বীকণ্ডের বিবরণ দাও। উদাহরণ ও চিত্র দিবে। [Define herb Explain different types of herbs with examples and sketches.]

৯। নিম্নলিখিত বিষয়ে যাহা জ্ঞান লিখ :—

- (ক) বামাবর্ত (খ) আকর্ষ (গ) একস্কাবোর্ট (ঘ) এলড্রোভান্ডা
 (ঙ) পবভোজী। [Write short notes on—(i) Sinistrose
 (ii) Tendril (iii) Excurrent (iv) Aldrovanda (v) Parasite]

ফলিত শিক্ষা (Practical Knowledge)

উদ্ভিদ-সংরক্ষণ (Plant preservation) :

• প্রত্যেকটি উদ্ভিদেব নিজস্ব একটি বা ততোধিক বৈশিষ্ট্য আছে। ইহা বাতীত উদ্ভিদেব নানা অঙ্গ পাবিপাশ্বিক আবহাওয়াব দ্বাবা পবিবর্তিত হয়। আনাব নানা শ্রেণীব উদ্ভিদ বিশেষ সময়ে ও বিশেষ স্থানে জন্মে। স্ততবাং কোন উদ্ভিদ চিনিতে হইলে প্রত্যক্ষভাবে উদ্ভিদটিকে দেখা দবকাব। মনে কব, একটি ছাত্র গ্রীষ্মকালে মটব গাছ দেখিতে চায়। ছাত্রটি কি কবিয়া দেখিবে? মটর গাছ গ্রীষ্মকালে জন্মায় না। স্ততবাং মটব গাছ দেখিবাব জন্ত এবং উহাব নানাবিধ অঙ্গগুলি চিনিবাব জন্ত ছাত্রটিকে শীতকাল পর্যন্ত অপক্ষা কবিতে হইবে। অতঃ একটি ছাত্র একটি অত্যন্ত দবকাবী ফার্ণ জাতীয় গাছ দেখিতে চায়। গাছটি কেবলমাত্র দার্জিলিং প্রভৃতি উচ্চস্থানে জন্মায় এবং ছাত্রটি কলিকাতায় লেখাপড়া কব। স্ততবাং উদ্ভিদ-সংরক্ষণব ব্যবস্থা না কবিলে উদ্ভিদ-বিদ্যা অধ্যয়ন কবা বেশ কঠিন। সেইজন্ত উদ্ভিদ-বিদগণ উদ্ভিদ-সংরক্ষণেব নানাবিধ প্রণালী আবিষ্কার কবিয়াছেন। উদ্ভিদ-সংরক্ষণব সহজতম প্রণালীটি নিম্ন বর্ণনা কবা হইল।

মান কব একটি মটবেব ডাল বা উহাব গাণ্ডা ও ফুলপূর্ণ কাণ্ড সংরক্ষণ কবিতে হইবে। প্রথমে উদ্ভিদটিব একটি কাণ্ড কাটি দিয়া কাটিয়া লও। একটি বেশ বড় (মানচিত্র অঙ্কনেব খাতাব মত) ব্লটিং কাগজ জইয়া সমানভাবে দুই ভাঁজ কবিয়া লও। এখন নবন কাণ্ডটি ব্লটিং কাগজেব ভাঁজব মধ্যে বেশ পবিষ্কার ভাবে সাজাইয়া বাখ। কাণ্ডেব পাতা, ফুল ও আকর্ষ প্রভৃতি যাহাতে স্বাভাবিক অবস্থায় থাকে সে বিষয়ে বিশেষ সতর্ক থাবা দবকাব। এখন ব্লটিং কাগজটিকে যে-কোন ভাবী জিনিসেব নিম্ন চাপ দিয়া বাখিতে হইবে। চাপ যেন সমানভাবে কাণ্ডেব সর্বস্থলে পতিত হয় সে বিষয়ে সতর্ক হইতে হইবে। সাধাবণতঃ বায়ু বা বিছানাব নিম্নে ছাত্রেবা চাপিয়া বাখে। সাতদিন পর ভাঁজ-কবা ব্লটিং কাগজটিকে ভাবী বস্তব নিম্ন হইতে বাহির কব, এবং প্রথমটিব

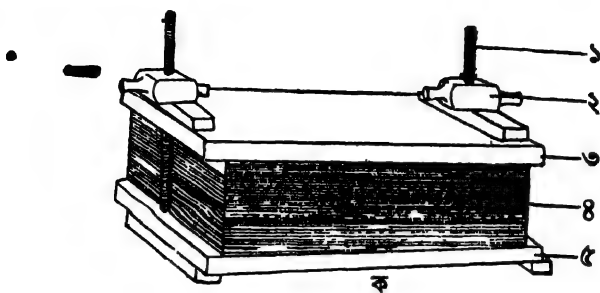
মত আন একটি ভাঁজ-কবা কাগজে কাগজটি প্রথম ভাঁজ-কবা কাগজ হইতে বাহির কবিয়া রাখ। আবার উহাকে ভারী বস্তুর নিম্নে রাখ। সাতদিন পৰ উপবোক্ত উপায়ে আবার ব্লটিং কাগজটি বদল বব। এখন দেখিলে ভাঁজ-কবা ব্লটিং কাগজের মধ্যে কাগজটি চাপটা এবং বসতীন হইয়া শুকাইয়া গিয়াছে, কিন্তু পাতা, ফুল ইত্যাদি পৰিষ্কাৰভাবে দেখা যাইতেছে। কাগজটিকে কাগজের সহিত বেশম সূতা দিয়া বাঁধিয়া দাও বা গাঁদেব আঠা দিয়া পৰিষ্কাৰভাবে কাগজের সহিত জুড়িয়া দাও। ইহাব পৰ গ্রাফ্থালিন চূর্ণ কবিয়া বা ডি ডি টি পাউডার খুব সূক্ষ্মভাবে কাগজটির চাবিপাশে লাগাইয়া দাও যাহাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কাঁটা কাগজটিকে নষ্ট কবিত না পাবে। এখন বড সাইজের একটি পেস্ট-বোর্ডের বাক্স ভাঁজ-কবা ব্লটিং কাগজটিকে চাবিপাশে জেম ক্লিপ দিয়া আঁটিয়া তুলিয়া রাখ। বাক্সের মধ্যে রাখিবাব পূর্বে উদ্ভিদটির কি নাম, কোথা হইতে বা কবে উহা সংগ্রহ কবা হইয়াছে ইত্যাদি কালিতে লিখিয়া ক্ষুদ্র কাগজটিকে ভাঁজ-কবা ব্লটিং কাগজের প্রথম পৃষ্ঠাব উপর আঠা দিয়া অবশ্য লাগাইয়া দিত হইবে। উপবোক্ত প্রণালীৰ দ্বাৰা উদ্ভিদেৰ প্রধান প্রধান অঙ্গগুলিকে বহু বৎসবেৰ জন্ত সংৰক্ষণ কবিয়া রাখা যায়।

উদ্ভিদ-সংরক্ষণ যন্ত্র (Plant Press Instrument) :

যন্ত্রটি সহজ ও সরল। যন্ত্র দুইটি স্থূল আয়তাকার কাঠের তক্তা দিয়া নির্মিত। প্রথম তক্তাটিতে পিণ্ডির মত নিচের দিকে দুইটি প্রস্থভাবে পায়া দেওয়া থাকে। তক্তাব দুইধাৰে ঠিক মধ্যস্থলে দুইটি ঠু ইঞ্চির ব্যাস বিশিষ্ট দেড় ফুট লম্বা লোহার জু নাগানো থাকে। তক্তাব উপবিভাগে ভেলভেট দিয়া আবৃত। দ্বিতীয় তক্তাটি আবার প্রথম তক্তাব সহিত সর্বতোভাবে সমান। ইহাব দুই ধাৰেৰ মধ্যস্থলে একটি কবিয়া ১০ ইঞ্চি বিশিষ্ট ছিদ্র বিদ্যমান। ইহাব নিম্নভাগ ভেলভেট দিয়া আবৃত।

এখন দ্বিতীয় তক্তাটির ছিদ্র দিয়া প্রথম তক্তাটির জু দুইটি প্রবেশ কবাইলে দেখিলে তক্তা দুইটি সর্বতোভাবে সমান এবং প্রথম তক্তাব ভেলভেট দ্বিতীয় তক্তাব ভেলভেটের সহিত নিশিয়া গিয়া এক হইয়া গিয়াছে। লম্বা

লম্বা জু দুইটিব অগ্রভাগে একটি কবিতা গুল্ল মজবুত হাতল আছে। হাতলটিকে বামদিকে ঘুরাইলে ইহা জু দিয়া নিচেব দিকে নামিয়া যাইবে এবং ডান দিকে ঘুরাইলে জু দিয়া উপবে উঠিবে।



১৮নং চিত্র—উদ্ভিদ সংরক্ষণ যন্ত্র

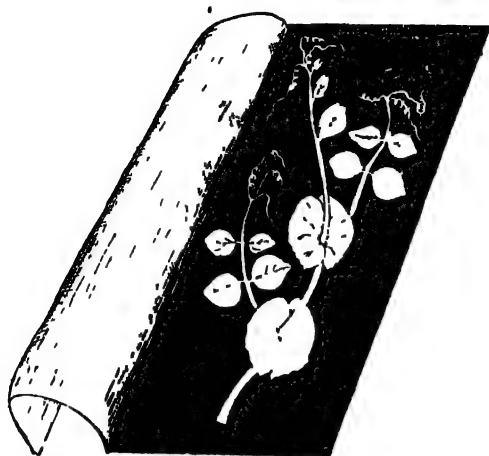
১, জু, ২, হাতল, ৩ উপবকাব তক্তা, ৪ উদ্ভিদ-সংরক্ষণ কাগজ, ৫, নিচেকাব তক্তা।

এখন ভাঁজ কবা ব্লটিং কাগজ তক্তাব মাপে কাটিয়া ভাঁজেব মধ্যে উদ্ভিদ অংশ পবিষ্কাব ভাবে সাজাইয়া বাখিবাব পব যন্ত্রেব দ্বিতীয় তক্তাটি তুলিয়া প্রথম তক্তাব ভেলভেটেব উপব সনকর্তাব সহিত বাখিতে হইবে। দ্বিতীয় তক্তাটি এখন প্রথম তক্তাব উপব ধীবে ধীবে নামাইয়া দিতে হইবে। হাতল দুইটিকে সমানভাবে বামদিকে ঘুরাইয়া নিচে নামাইলে ধীবে ধীবে হাতল দুইটি দ্বিতীয় তক্তাব উপব লাগিয়া যাইবে। এখন ধীবে ধীবে ঘুরাইয়া উদ্ভিদেব স্থলতা অহুযাযী চাপ দিতে হইবে। তিন দিন অন্তব চাপ বাড়াইতে হয় এবং প্রতিবাবই ভাঁজ কবা ব্লটিং কাগজ বদলাইতে হয়।

তক্তাব মাপ অহুযাযী উদ্ভিদ-সংরক্ষণেব জন্ত বিশেষ ব্লটিং কাগজ পাওয যায় এবং ইহাকে উদ্ভিদ-সংরক্ষণ কাগজ (Harberium Paper) বল হয়। সাধাবণতঃ বীক্ষুপ বা বিকং শ্রেণীেব উদ্ভিদ এবং অগ্নাত উদ্ভিদেব নব অংশগুলি উপবোক্ত যন্ত্রেব সাহায্যে অনাখাসে সংবক্ষিত কবা হয়।

বাসাযণিক মিশ্রণ মধ্যে উদ্ভিদেব বহু অংশ সংবক্ষিত কবা হয়। উদ্ভিদ সংবক্ষণেব জন্ত যে বাসাযণিক মিশ্রটি (Chemical mixture) ব্যবহাব কব

হয় তাহাব সঙ্কেত নিম্নে দেওয়া হইল, যথা—Formalin ৩%, Acetic acid ২%, Glycerine ২% এবং Absolute alcohol ৩% সহিত নব্বই ভাগ



১৯নং চিত্র

ভাজ-কবা নটিংকাগ জব ম'বা একটি শুষ্ক অবস্থায় মটর গাছের ডাল সংরক্ষণ করা হইয়াছে।

বাহিব হইয়া না যাউতে পান্নে সেইজন্ত ঢাকনাব মুখের চালিপাশে মোম লাগাইয়া দিতে হইবে।

পাতিত জল (distilled water)। মোট একশত আউন্স মিশ্র তৈয়ারী কবিতো হয়। একটি কাঁচের বোয়ামে (glass jar) এই মিশ্রটিকে ঢালিয়া দিয়া উহাব ভিতর উদ্ভিদেব অংশগুলি ডুবাইয়া রাখিতে হয়। বোয়ামেব মুখটিকে জু-ঢাকনা দিয়া মুখটিকে আটকাইয়া দিতে হইবে এবং যাহাতে বাসায়নিক পদার্থগুলি বাষ্পাকাবে

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

অণুবীক্ষণ যন্ত্র (Microscope)

পৃথিবীতে জল, বাতাস ও বৃত্তিকাষ নানা প্রকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জীব ও উদ্ভিদ বিদ্যমান। ইহা বা এত ক্ষুদ্র যে নগ্নচক্ষু দ্বারা ইহাদেব দেখিতে পাওয়া যায় না। যে যন্ত্রেব সাহায্যে আমবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জীব বা বস্তু দেখিতে পাই, তাহাকে **অণুবীক্ষণ যন্ত্র** (অণু=ক্ষুদ্র, বীক্ষণ=দেখা) বা **Microscope** বলা হয়। এই অণুবীক্ষণ যন্ত্র নানা প্রকারেব হয়। সাধাবণতঃ অণুবীক্ষণ যন্ত্রে নিম্নলিখিত অংশগুলি দেখা যায়, যথা—

১। **পাদদেশ (Base or Foot)**—এই পাদদেশেব উপর যন্ত্রটি অবস্থান কবে। ইহা সাধাবণতঃ দেখিতে ঘোড়ার কুবের ছায়া বা “U” অক্ষবেব মত।

২। **দণ্ড (Pillar)**—ইহা পাদদেশেব উপবে অবস্থিত ও সাধাবণতঃ লম্বভাবে অবস্থান কবে। ইহাব অগ্রভাগ দ্বিমুখী।

৩। **বাহু (Arm)**—বাহুটি দণ্ডেব অগ্রভাগেব দ্বিমুখাব ভিতর পেঁচ দিখা সংযুক্ত। ইহা নিবেট, বক্র বা সরল হয়।

৪। **দেহীনল (Body-tube)**—এই নলটি বাহুব অগ্রভাগে লম্বভাবে বিদ্যমান। ইহা সাধাবণতঃ ১৬০ মিলিমিটার লম্বা হয়।

৫। **মাপক নল (Draw-tube)**—ইহা দেহনলেব ভিতবে লম্বভাবে অবস্থান কবে ও ইহাব দেহে মাপ-চিহ্ন বিদ্যমান। বিভিন্ন পেঁচ দিখা ইহাকে উঠা-নামা কবান হয়। আধুনিক অণুবীক্ষণ যন্ত্রে মাপক-নলটি দেহীনলেব সঙ্গে সংযুক্ত থাকে।

৬। **অভিনেত্র (Eye-piece)**—ইহা একটি ফাঁপা নলেব মত এবং ইহাব অগ্রভাগে ও পশ্চাদভাগে একটি কবিয়া **সমোত্তল লেন্স (Plano-convex lens)** লাগান থাকে। এই নলরূপী অভিনেত্রটিকে মাপক-নলেব অগ্রভাগেব ভিতর প্রবেশ কবাইয়া দেওয়া হয়। অভিনেত্র-দেহে **বিবর্ধন শক্তি (Magnification power)** কত—তাহা লিখিত থাকে। বিভিন্ন বিবর্ধন শক্তিব অভিনেত্র পাওয়া যায়।

জীববিজ্ঞানের পোড়ান কথা

জুড় ও জীব—আমাদের চারিদিকে কী বিশাল বস্তুপুঞ্জের সমাবেশ !
 হুচ্ছ ধ্বনিকণা হইতে অনন্ত নীলাকাশ অবধি বৈচিত্র্যের কোথাও শেষ নেই
 চাবিলে কুলকিনারা পাওয়া যায় না।

নব্বুও যদি মন স্থির করিয়া ভাবিতে বসি তবে দেখিতে পাই আমাদের
 ক্ষুদ্র সম্মুখে বিবাহমান এত বড় এই যে বিশ্বসংসার, ইহাও মূলে আছে
 মাত্র দুটি জিনিস—জুড় ও জীব, একদিকে ক্ষিতি, অপর, তেজ, মরুৎ
 ব্যান—এই পঞ্চ মহাভূতের অর্থাৎ জুড় শক্তির খেলা, আর-একদিকে উদ্ভিদ
 ও বাসিফল হইতে স্নক কবিতা মাতুল পয়ছ জীবজন্তুর প্রাণশক্তি (এবং
 মনঃশক্তিও) নাল। জুড় ও জীব তাই যেন এ বিশাল বিশ্বায় উদ্ভাসিত
 হই চাবিকাঠি।

জুড় ও জীবের পার্থক্য—বিশ্ববস্তুর উদ্ভাসিত দিশানীর ফাট
 হই প্রথম প্রশ্ন হইল জুড় ও জীবের মূলগত পার্থক্য কোন্‌খানে। কঠিন
 প্রশ্ন কিন্তু সহজ তাহা উত্তর। জীবের চন্দ্র হয়, জুড়ের জন্ম নাই। বিশ্ব
 উভয়ই পরিবর্তনশীল। হাব কি এইখানেই জুড় ও জীবের মিল ?

বিজ্ঞানী দেখিলেন, এ মিল নিতান্তই এতদূর বাহিরের ব্যাপার। কঠিন
 পাথর পোড়ানো-বাঁটা, শাহাতপের ক্রিয়ায় বাতাস, বার, ক্ষয় হয়—এই অবধি আরও
 মানা কারণ ক্রান্তির নাভ কবিতা মিঃ ধ্বনিকণায় পরিণত হইয়া যায়,
 কিন্তু এ যেমন কপালতর নাভে মাত্র, তাহাও অধিক আর কিছুই নয়—
 বাতাসে নহন কিছু অভিব্যক্তি ঘটে না। হাব জন্ম নাভ বনে,
 তাহাও বৃষ্টি হয়, ক্ষয় হয়, ক্ষয় পূরণেরও ক্ষমতা থাকে, আবার তাহাও মরো
 থাকে অক্ষয় নূতন জীবের উদ্ভাসিত ক্ষমতা—এই সমস্তানের জন্মান
 বার তাহা তাহাবই মতো আশ্রয় বৈশিষ্ট্যে আপনাত আশ্রয় সম্পূর্ণ,
 তাহাও একটি গুণক নিজস্ব সন্তা থাকে। এইখানেই জুড় ও জীবের মূলগত
 পার্থক্য—জুড় জীব নয়, জীব জুড় নয়।

তাঁচাঁড়া জুড়ের থাকে কেবল রূপাত্মক লাভের প্রবণতা, জীবের থাকে
 অভিব্যক্তি লাভের ক্ষমতা। জুড় পদার্থ রূপাত্মক লাভের ফল এক
 প্রকারের বস্তু হইতে কেবল আর এক প্রকারের বস্তুতে পরিণত হয়, জীব

সম্পন্ন অভিলক্ষ্য লাগান হয়। এই গোলাকাক চক্রটিকে আপন পরিধিতে ঘুবান যায়। ইহা দেহীনলেব সহিত সংযুক্ত।

৮। **অভিলক্ষ্য (Objective)**—অভিনেত্রের ত্রায ইহাও একটি স্ক নলেব মত। এই নলেব অগ্রভাগে ও পশ্চাদভাগে একটি কবিয়া লেনস লাগান থাকে। একটি অণুবীক্ষণ যন্ত্রে সাধারণতঃ দুইটি বা তিনটি কবিয়া অভিলক্ষ্য থাকে। অভিলক্ষ্যগুলি নাসিকাব গর্তে স্থাব দ্বারা আটকানো থাকে।

৯। **স্থূল ও সূক্ষ্ম সমন্বয়শক স্ক্রু (Coarse and fine adjustment screws)**—এই দুইটি স্ক্রু দেহীনলাক উঠা-নামা কবাইবাব জন্ত ব্যবহাব কবা হয়। প্রথমটির দ্বারা অভিনেত্র ও অভিলক্ষ্যেব মধ্য স্থূল সমন্বয় কবা হয় এবং সেইজন্ত এই স্ক্রুটিকে স্থূল সমন্বয়শক বলা হয়। অত্র স্ক্রুটির দ্বারা আবও পবিকাৰ বা সূক্ষ্ম সমন্বয় কবা যায়, সেইজন্ত উহাকে সূক্ষ্ম সমন্বয়শক স্ক্রু বলা হয়।

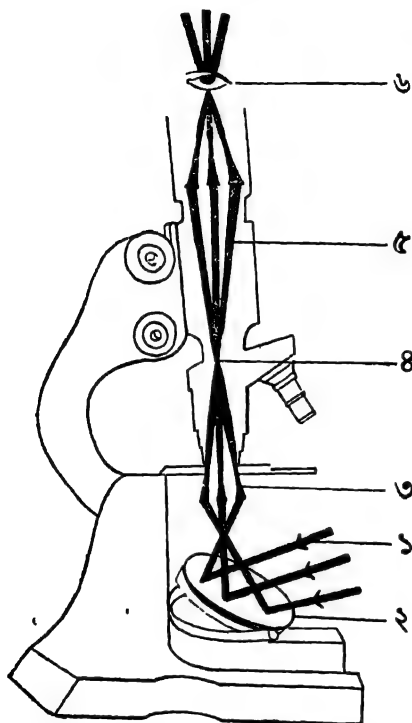
১০। **মঞ্চ (Stage)**—ইহা ক্ষেত্রাকাব বা আয়তক্ষেত্রাকাব একটি ধাতু-নির্মিত স্থূল বস্তু এবং ইহা দণ্ডেব সম্মুখভাগেব সহিত সমকোণরূপে সংযুক্ত থাকে। ইহাব মধ্যস্থলে একটি গোলাকাব ছিদ্র থাকে। মঞ্চেব দুই পাশে দুইটি আঁকড়া বা Clip লাগানো থাকে।

১১। **সমাহরণ যন্ত্র (Condenser)**—মঞ্চেব নিম্নে চিত্রেব তলায় একটি দুই খাতনী কাচ সমষ্টি সমাহরণ যন্ত্র থাকে। এই সমাহরণ যন্ত্রটিকে একটি স্থাব সাহায্যে উঠা-নামা কবান যায়।

১২। **মধ্যচ্ছদা (Diaphragm)**—সমাহরণ যন্ত্রেব নিম্নে একটি গোলাকাব ছিদ্রাল বা বক্রবিশিষ্ট মধ্যচ্ছদা লাগান থাকে। এই ছিদ্রটিকে ক্ষুদ্র বা বৃহৎ কবিদাব ব্যবস্থা আছে। ইহাব দ্বারা সমাহৃত বশ্মিাব সমাহরণ যন্ত্রে প্রবেশ ক্ষমতা নির্দিষ্ট কবা হয়।

১৩। **দর্পণ (Mirror)**—পদদেশেব ঠিক উপরে দণ্ডেব সহিত একটি গোলাকাব দর্পণ সংযুক্ত থাকে। দর্পণটির উপর আলোকরশ্মি পাত্তিত্ত করিবাব জন্ত উহাকে নানাবিধভাবে ঘুবাইবাব ব্যবস্থা আছে। ইহা সমাতল (Plano-concave) দর্পণ।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জীবাণু বা বস্তুটিকে অণুবীক্ষণ যন্ত্রের দ্বারা কত গুণ আকাৰে বেশী আমবা দেখিতে পাই তাহা অভিনেত্রেব বিবৰ্ণন শক্তিব সহিত অভিলক্ষ্যেব বিবৰ্ণন শক্তি দিবা গুণ কবিলে গুণফলই অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবৰ্ণন শক্তি বা



কতগুণ বড় হইয়াছে তাহা সঠিক জানা যায় যখন ৭ ফব অভিনেত্রেব বিবৰ্ণন শক্তি “১০x” এবং অভিলক্ষ্যেব বিবৰ্ণন শক্তি “৪০x” স্মৃতবাং এই দুইটি অভিনেত্র ও অভিলক্ষ্য-বিশিষ্ট অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব বিবৰ্ণন ক্ষমতা চাৰিশত গুণ অর্থাৎ এইরূপ অণুবীক্ষণ যন্ত্রে একটি ক্ষুদ্র জীবাণুকে দেখিলে উহাকে আমবা উহাব প্রকৃত আকাৰেব চাৰিশত গুণ বড় দেখিতে পাই।

কোন বস্তু বা ক্ষুদ্রাকাব জীব বা জীবদেহেব অংশ-বিশেষ অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব দ্বারা দেখিতে হইলে উহাকে প্রথমে একটি আয়তাকাব (যাহাব দৈর্ঘ্য ৭২ মিলিমিটার ও প্রস্থ ২৪ মিলিমিটার) স্বচ্ছ কাচের মধ্যস্থলে বাখিতে হয়। এই

২১নং চিত্র

এক বৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব ভিতর আলোক-বস্তুর গতি দেখান হইতেছে।

১, আপতিত বস্তু; ২, দর্পণ; ৩, প্রতিফলিত বস্তু;
৪, কেন্দ্রীভূত প্রতিফলিত বস্তু; ৫, প্রতিফলিত
বস্তু; ৬, দ্রষ্টার চক্ষু।

স্বচ্ছ কাচকে স্লাইড (slide) বলা হয়। বস্তুটিকে স্লাইডেব উপব বাখিবাব আগে উহাকে জলে বা তৈলেব ভিতর কিছুক্ষণ বাখিতে হয়। ঠহার পর স্লাইডেব মধ্যস্থলে জল বা গ্লিসারিন (5% glycerine) কঁোটা দিয়া উহার

ভিতৰেৰ বস্তুটিকে জল বা তৈল হইতে তুলিয়া লইয়া বাখিতে হয়। বস্তুটিৰ উপৰ এখন অতি সাবধানে একটা ক্ষুদ্ৰ গোলাকাৰ বা ক্ষেত্ৰাকাৰ স্বচ্ছতম **আবৰণী কাঁচ (Cover glass or cover slip)** দিয়া ঢাকিয়া দেওৱা হয়। একপভাবে ঢাকিতে হয় যাহাতে গ্লিচাৰিনেৰ ভিতৰ কোন বাষ্প বৃদ্ধবৃদ্ধ না চুকিতে পাবে। সৰ্বদা মনে বাখিতে হইবে যে বস্তুটি যেন মঞ্চৰ বক্ত্ৰৰ উপৰ অবস্থান কৰে এবং যে বস্তুটিকে নিবীক্ষণ কৰিতে হইবে তাহা যেন স্বভাবতঃ যথেষ্ট স্বচ্ছ ও স্বচ্ছ হয়, যাহাতে আলোকবশি বস্তুৰ ভিতৰ দিয়া প্ৰতিফলিত হইত পাবে। প্ৰথমে দৰ্পণেৰ দ্বাৰা আলোকবশি মধ্যচ্ছদা ও সমাহবণ যন্ত্ৰেৰ বক্ৰ দিয়া বস্তুৰ ভিতৰ প্ৰবেশ কৰে এবং ইহাৰ পৰ এই বশি অভিলক্ষ্যেৰ ভিতৰ দিয়া উপৰেৰ দিকে উঠিয়া যায় ও অভিনেত্ৰেৰ দ্বাৰা নগ্ন চকুৰ দ্বাৰা দেখিলে দ্ৰষ্টা দৃশ্যবস্তুটিকে বৃহৎ আকাৰে দেখিত পাৰ।

অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰটিকে জীৱবিজ্ঞানৰ একটা অঙ্গ বলিলে অত্যাৱ হইবে না, কাৰণ জীৱবিজ্ঞান শিখিতে হইলে প্ৰতি ক্ষণে ক্ষণে ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ জীবাংশ বা উহাদেৰ কলাতন্ত্ৰ এই যন্ত্ৰেৰ সাহায্যে পৰ্য্যবেক্ষণ কৰিতে হয়। কোষতন্ত্ৰ জীৱবিজ্ঞানৰ একটা প্ৰধান শাখা এবং ইহাৰ দিময়ে জ্ঞান লাভ কৰিতে হইলে সকল প্ৰকাৰেৰ অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰেৰ ব্যৱহাৰ সৰ্বপ্ৰথম জানা প্ৰয়োজন।

অনুশীলনী

১। অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰেৰ বিভিন্ন অংশেৰ বিৱৰণ দাও। এই যন্ত্ৰ জীৱবিজ্ঞানে কতখানি সাহায্য কৰিবাছে তাহা বৰ্ণনা কৰ। [Describe different parts of a compound microscope. Explain how it is useful for the study of zoology.]

২। বিৱৰ্ধন শক্তি কাহাকে বলে? অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰেৰ বিৱৰ্ধন শক্তি বলিলে কি বোকাৰ? [What do you mean by magnification power? Explain the term "magnification power of a microscope"]

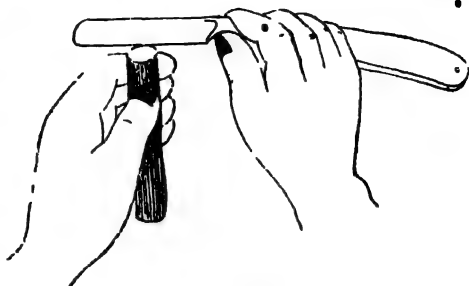
প্রদর্শন ও ফলিত শিক্ষা (Demonstration and Practical Knowledge)

উদ্ভিদে প্রস্থচ্ছেদ কতনের প্রণালী (Method of cutting sections)

একটি পানের বৃন্ত ছোট ছোট খণ্ড কক্ষিকা কাটিয়া জলে ভিজাইয়া রাখ । বৃন্তের প্রস্থচ্ছেদ কাটিতে হইলে একটি সমাতল খুব (plano concave) নিত্যস্ত দবকাব । খুবটির ধাব সূক্ষ্মতম হওয়া বাঞ্ছনীয় । এখন এক খণ্ড পানের বৃন্ত বাম হাতের বৃদ্ধাঙ্গুলী, প্রথম ও দ্বিতীয় অঙ্গুলী দিয়া লম্বভাবে ধব । (২২নং চিত্র) । এমনভাবে ধবিতে হইবে যাহাতে বৃদ্ধাঙ্গুলীটি বৃন্তের ভিতবেব দিকে থাকে ও অন্য অঙ্গুলীগুলি বৃন্তের বাহিবেব দিকে থাকে । সর্বদা বৃদ্ধাঙ্গুলী দিয়া বৃন্তের নিম্নদেশ বা পশ্চাদ্ভাগ ধবা উচিত এবং বৃন্তের অগ্রদেশ বাহিব দিক হইতে প্রথম ও দ্বিতীয় অঙ্গুলী দিয়া ধবাই নিয়ম । এখন খুবটিকে এমনভাবে ডান হাত দিয়া ধবিয়া বাখিতে হইবে যাহাতে হাঁহা সূক্ষ্মতম ধাবটি বৃন্তখণ্ডের সহিত সংযোগে এক সমকোণ উৎপত্তি কবিবে এবং খুবের ব্রেডটি প্রথম অঙ্গুলীর উপর সমান্তরালভাবে অবস্থান কবিয়া উহাব উপর ভব কবিবে ; এখন খুবটিকে **অণুভূমিকভাবে (horizontally)** চালনা কব । খুবটি চালনার সময় উহাব উপর জোব দিবার দবকাব হয় না । প্রস্থচ্ছেদগুলি ঘর্ষণেই কাটিয়া যায় । মারের মারের খুবের ধাবটিকে জলে ভিজাইয়া দিতে হয় । অনেকগুলি এইরূপে প্রস্থচ্ছেদ লওয়াব পর খুবের ধাব হইতে চ্ছেদগুলিকে তুলিব দ্বাৰা তুলিয়া ওয়াচগ্লাসে জলের ভিতব রাখ । প্রস্থচ্ছেদের সূক্ষ্মতা অনুযায়ী কয়েকটি চ্ছেদ বাছিয়া কাচের স্লাইডের উপর জল দিয়া রাখ । এখন চ্ছেদ নিমজ্জিত জলবিন্দুর উপর একটি কাচের আববণী ঢাকিয়া দাও । 'স্লাইডটিকে অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব মঞ্চের উপর রাখিয়া দেখিলে প্রস্থচ্ছেদের কোষগুলি পবিষ্কাব দেখা যায় । প্রস্থচ্ছেদের উপর জল বা গ্লিসারিন সহকাৰে আববণী কাচ দিয়া ঢাকিবার প্রণালী অপর পৃষ্ঠায় দেওয়া হইল ।

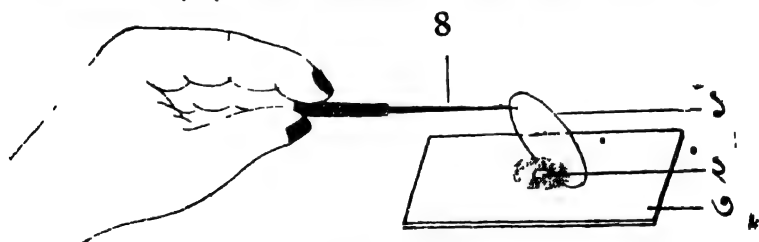
প্রথমে একটি পরিষ্কার স্লাইড লও এবং ইহাব ঠিক কেন্দ্রস্থলে একবিন্দু জল বা ৫০% গ্লিসারিন দাও। এখন বাম হাত দিয়া আববণী কাঁচটির ধাব (edge)

ধরিয়া উহাব একদিক জল বা গ্লিসারিন বিন্দুটিকে স্পর্শ করাও (২৩ নং চিত্র) এবং ইহাব পব ডান হাত দিয়া একটি লম্বা ছুঁচেব সাহায্যে আববণী কাঁচের অত্র দিকটি ধব। এখন বাম



২৩নং চিত্র

হাতটি ছাড়িয়া দাও। উদ্ভিদ কোষের প্রস্ফুচ্ছদ লগ্যাব প্রণালী দেখান হইতেছে। ইহাব পব ধীবে ধীবে সতর্কতাব সহিত আববণী কাঁচটি গ্লিসারিনেব উপব চাপাইয়া দাও। এমনভাবে চাপাইতে হইবে যাহাতে গ্লিসারিনেব ভিতব একটু বাতাস বুদবুদ (air bubble) প্রবেশ করিতে না পাবে।



২৩নং চিত্র

আববণী কাঁচটি কিভাবে গ্লিসারিন নিম্নপ্রস্ফুচ্ছদ উপব চাপাইতে হয় তাহাই দেখান হইতেছে।
১, আববণী কাঁচ, ২, গ্লিসারিনেব ভিতব প্রস্ফুচ্ছদ, ৩, স্লাইড, ৪, ছুঁচ।

এক টুকরা ব্লটিং কাগজ দিয়া আববণী কাঁচের বাহিবেব অতিবিক্ত গ্লিসারিন শোষণ করিয়া লও।

পিয়াজেব শব্দপত্রের ভিতব দিক হইতে ছুঁচেব দ্বাৰা ত্বক কলাটিকে টানিলেই (strip off) কিছু অংশ বাহিব হইয়া আসে। এখন অংশটিকে

জলে ধুইয়া উপবোক্ত উপায়ে অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পর্যবেক্ষণ করিলে বহির্ভূত কোষ-
গুলি পবিষ্কার দেখা যায়। আবার স্বেতসার কণা অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব সাহায্যে
পর্যবেক্ষণ করিতে হইলে আলু হইতে সূক্ষ্ম প্রস্ফেদ না লইয়াও অন্য উপায়ে
দেখা যায়। প্রথমে একটি আলু ভালভাবে ধুইয়া লও এবং ছুবিব সাহায্যে
চাব পাঁচ খণ্ড কর। এখন একটি খণ্ড উপব সোজাভাবে খুরেব ধাব দিয়া
ঘর্ষণ করিলে (**scrape**) (যেমনভাবে দাড়ি কামাইতে হয়) এক প্রকাব
দুধেব মত সাদা বস বাহিব হয়। এই বসেব এক বিন্দু কাচেব
প্লাইডে উপবোক্ত উপায়ে রাখিয়া অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব সাহায্যে দেখিলে পবিষ্কার
স্বেতসার কণা দেখা যায়।

অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যবহারের নিয়ম ও সতর্কতা (Instructions for the use of the Microscope and Precaution)

অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যবহাব করিবাব পূর্বে তাহাব বিভিন্ন অংশেব কার্যবাবিতা
বিসয়ে জ্ঞান থাকা আবশ্যক। ইহা ব্যবহাব করিবাব পূর্বে যন্ত্রেব যান্ত্রিক অংশ-
গুলি (mechanical parts) পবিষ্কার কাপড়ে মুছিয়া লইতে হইবে এবং
দর্পণ ও লেনস্গুলিকে সূক্ষ্ম বেণনী কাপড়ে ধীবে ধীবে ও সাবধানে পবিষ্কার
করিতে হইবে। এখন স্থল সন্নিবেশক জু ঘুবাইয়া অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব দেহীনলটিকে
উপবে উঠাও এবং নাসিকাটি ঘুবাইয়া কমশক্লিসম্পন্ন অভিলক্ষ্যটিকে দেহীনলেব
সঙ্গে এক লাইনে বাখ। ইহাই অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যবহাবেব সাধাবণ নিয়ম।
সমাহরণ যন্ত্রটিকে তলা হইতে উপাবেব দিকে উঠাইয়া দিয়া নিম্নস্থ মধ্যচ্ছদাব যে
কোন একটি ছিদ্র খুলিয়া দাও। এখন সমাতল দর্পণেব সমতল দিক দ্বাবা
আলোকবশ্মি মধ্যচ্ছদাব ছিদ্র দিয়া সমাহরণ যন্ত্রেব ভিতব প্রতিকলিত কর।
এখন দেহীনলেব অগ্রভাগে অভিনেত্রটিব উপব চোখ রাখিয়া দেখিলেই বুঝিতে

পাৰিবে যে আলোকবশ্মি অভিলক্ষ্যৰ উপৰ প্ৰতিফলিত হইতেছে। আলোক-বশ্মি অভিলক্ষ্যৰ উপৰ প্ৰতিফলিত না হইলে অভিনেত্ৰটিৰ উপৰ চোখ বাখিয়া দেখিলে স্বক্ৰকাৰ দেখা যাইব। এখন একটা ৩" X ১" মাপেৰ কাচেৰ শ্লাইড বেণ পৰিষ্কাৰ কাপড়ে মুছিয়া টেবিলেৰ উপৰ বাখ। পূৰ্ব বৰ্ণিত উপায়ে একটু নরম কাণ্ডেৰ স্বক্ষ প্ৰস্ফেদন সও। ছেদটিকে শ্লিণাবিনেৰ দ্বাৰা শ্লাইডেৰ উপৰ বাখ এবং ছেদেৰ উপৰ আববণী কাচ চাপাইয়া দাও। এখন শ্লাইডটিকে মঞ্চৰ উপৰ এমনভাবে বাখ যাহাত মঞ্চৰ ছিদ্ৰেৰ উপৰ প্ৰস্ফেদনটী বা শ্লাইডেৰ আববণী কাচটি থাকে এবং আলোকবশ্মি সমাহৰণ যন্ত্ৰেৰ মধ্য দিয়া ছেদেৰ উপৰ পতিত হয়। ইহাৰ পৰ স্ক্ৰলসন্নিবেশবেৰ দ্বাৰা দেহীনলটিকে ধীবে ধীবে নিচেৰ দিকে নানাঠৈল উহাৰ সতিত অভিবক্ষ্যটি ও নিম্নগামী হইবে এবং ঠিকমত ফোকাস (focus) না হওয়া পৰ্যন্ত দেহানলটিকে নানাঠৈল হইবে। ঠিকমত ফোকাস কৰা হইল প্ৰস্ফেদন কোষগুলি সাধাৰণভাবে দেখা যাইবে। স্বক্ষ সন্নিবেশক স্ক্ৰটিকে অতিসামান্য ঘূৰাইল প্ৰস্ফেদন কোষগুলিকে আবও বেশী ফোকাস কৰা যাইব এবং প্ৰস্ফেদন কোষগুলি আবও পৰিষ্কাৰ দেখা যাইব। এই সময় আলোকবশ্মিৰ গভীৰতা পৰিমাণ কৰা দৰকাৰ এবং তাৰ ন্যাছদাৰ বিভিন্ন ছিদ্র দিয়া আলোকবশ্মি প্ৰবেশ কৰাইবা ঠিক কৰিয়া লৈল হয়। এখন নাসিকাটিকে ঘূৰাইয়া উচ্চশক্তিসম্পন্ন অভিলক্ষ্যটিক ধীবে ধীবে দেহানলটিৰ সঙ্গ এক লাইন কৰিয়া বাখ। অভিনেত্ৰটি দিয়া দেখিলে দেখিব যে কোষগুলি আবও বেশী পৰিমাণ ও বড় বড় দেখাইতেছে। স্বক্ষ-সন্নিবেশক স্ক্ৰটিকে একটু বা সামান্য উপৰ ও নিচে ঘূৰাইলে কোষেৰ বিভিন্ন অংশেৰ গভীৰতা বুঝিতে পাবা যায়।

যন্ত্ৰ ও সতৰ্কতা—অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ ব্যবহাৰ কৰিবাব পূৰ্ব এবং পৰে উহাৰ যান্ত্ৰিক অংশগুলি পৰিষ্কাৰ সাদা কাপড়ে মুছিয়া লইবে এবং লেন্স ও দৰ্পণটি বেগুনী কাপড়ে ধীবে ধীবে ও সাবধানে পৰিষ্কাৰ কৰিয়া দেওয়াই অবশ্য কৰ্তব্য। সিক্ত হস্তে অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ ব্যবহাৰ নিষেধ। দেহীনলটিকে নানাঠৈল সময় অতি সতৰ্ক থাকিতে হইবে যাহাতে দেহীনল-সংলগ্ন অভিলক্ষ্যটিৰ দ্বাৰা আববণী কাচেৰ উপৰ আঘাত না লাগে। আঘাত লাগিলে আববণী কাচটি

চূর্ণ হইয়া যাইবে এবং উহাব ভিতবেব ছেদটি নষ্ট হইয়া যাইবে। অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব কোন অংশেব উপব দেহেব জোব দেওয়া অত্যন্ত কঠিন। যন্ত্রটি এত নক্ষত্রভাবে নির্মিত যে দেহেব জোব কোন অংশে লাগিলেই উহাব কার্যকাৰিতা নষ্ট হইয়া যাইবে। 'কখনও ভুলিয়াও প্রথমে উচ্চশক্তিসম্পন্ন অভিলক্ষ্য দিয়া অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যবহাব কৰিবে না। বনশক্তিসম্পন্ন অভিলক্ষ্য দ্বাবা যন্ত্রটি ব্যবহাব কৰিবাব পব ধীবে ধীবে গ্লাইডো প্রতি নজব বাখিয়া উচ্চশক্তিসম্পন্ন অভিলক্ষ্যটি ব্যবহাব কৰাই নিবাপদ ও নিবেদ।

তৃতীয়া পরিচ্ছেদ

উদ্ভিদের কোষ (Plant cell)

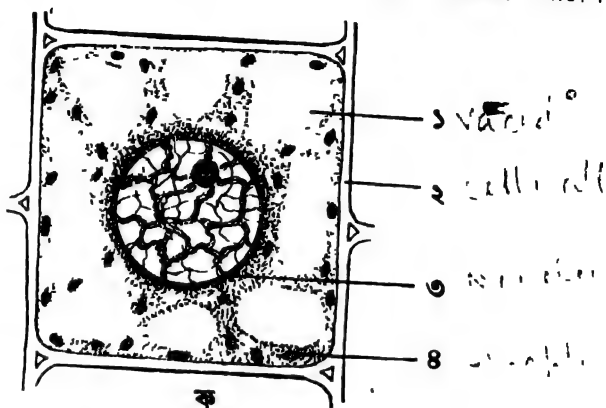
উদ্ভিদের অন্তর্গত সজীবের সাদৃশ্য এবং এককোষী ও বহুকোষী
উদ্ভিদ—উদ্ভিদেব যে-কোন অঙ্গের, যথা—মূল, কাণ্ড ও পত্র ইত্যাদি হইতে একটি সূক্ষ্মছেদ (section) সহজে অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব দ্বাবা পরীক্ষা কৰিলে বহু ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পৰস্পৰ সংযুক্ত গোলাকাব বা বহুভুজ ক্ষেত্রবিশিষ্ট প্রকোষ্ঠ দেখা যায়। প্রতিটি প্রকোষ্ঠে যেমনই হউক না কেন ইহাব চাবিদিকে একটি প্রাচীর বিভাজন এবং এই প্রাচীর একটি অর্নয়ক স্থানাক পৰিবেষ্টিত কৰিয়া বাখিয়াছে। প্রত্যেকটি প্রাচীর-পৰিবেষ্টিত প্রকোষ্ঠকে কোষ বলা হয় এবং ইহাব চাবিধাবেব প্রাচীরকে কোষ-প্রাচীর (Cell-wall) বলা হয়। কোষ-প্রাচীরেব মধ্যে অর্ধ-স্ফটিক, কোলয়েডাল, জেলীয় নত পদার্থ দেখা যায় তাহাকে প্রোটোপ্লাজম (Protoplasm Protos = first, Plasma = life) বলা হয়। প্রোটো-প্লাজমই হইতেছে প্রথম সজীব পদার্থ এবং ইহাবই মধ্যে প্রাণ (life) থাকে। যে সকল উদ্ভিদেব দেহ মাত্র একটি কোষ গঠিত তাহাকে এককোষী (unicellular) উদ্ভিদ বলা হয়, যথা—জীবাণু, ঈষ্ট, ডায়াটম ও ডেসমিড

ইত্যাদি। এই একটিমাত্র কোষের মধ্যেই উদ্ভিদেব দেহেব সকল কার্য, যথা—পৰিবহন, পৰিবৰ্ধন, চলন, শ্বাসকাৰ্য ও প্ৰজনন ইত্যাদি নিৰ্যন্ত্ৰণ হয়। সকল উদ্ভিদ বা প্ৰাণী প্ৰথমে এককোষী থাকে, পৰে সেই কোনটি ক্ৰমে ক্ৰমে বিভক্ত হইয়া বহুকোষে পৰিণত হয় এবং তখন উদ্ভিদটি বা প্ৰাণীটি আকাৰে বৃদ্ধি লাভ কৰে। তখন ইহাদেব **বহুকোষী (Multi-cellular)** বলা হয়। প্ৰতিটি কোষেব সজীব ও তাহাব বিশেষত্ব অচ্যুত্যাগী কাৰ্য সমাধা কৰে। কোষেব এই একক ভাবে সমস্ত কাৰ্য সমাধা কৰিবাব জন্ত প্ৰতিটি কোষকে **একক বা Unit** বলা হয়। সকল কোষেব সমষ্টিই হইল একটি উদ্ভিদ বা প্ৰাণিদেহ গঠনেব মানস্বৰূপ এবং প্ৰত্যেক কোষেব কাৰ্যাবিভাৰ্গ সমষ্টিগত উদ্ভিদেব বা প্ৰাণীেব কাৰ্যেব মানস্বৰূপ বোঝায় এবং সেইজন্তই কোনক উদ্ভিদবিদগণ উদ্ভিদদেহেব **গঠন ও কাৰ্যেব মানস্বৰূপ (Structural and functional unit)** বলেন।

নিম্নশ্ৰেণীেব উদ্ভিদদিগেব দেহ একই প্ৰকাৰেব প্ৰচুব কোষ থাকে এবং ইহাবা প্ৰায় একই বৰ্ণন কাজ কৰে, যথা—স্পাৰ্টোব্যাগাঠন, অনিমেটোবিয়া ইত্যাদি। কিন্তু উচ্চশ্ৰেণীেব উদ্ভিদেব দেহে নানা শ্ৰেণীেব কোষগোষ্ঠী থাকে ও বিভিন্ন কোষগোষ্ঠী ভিন্ন ভিন্ন কাৰ্য কৰে। এই একাবেব কোষগোষ্ঠীকে উদ্ভিদেব **কলা (Tissue)** বলা হয়। কোনকান কোষগোষ্ঠীেব কোষগুলিৰ উৎপত্তি, গঠন ও কাৰ্য একই হয়।

আন্তঃপ্ৰাণ বা প্ৰোটোপ্লাজম্—প্ৰোটোপ্লাজম্ শব্দ সৰ্বপ্ৰথম পুৰকিনজী (Purkinjee) ১৮৪০ খ্ৰীঃ আদে এবং পৰে হিউগো ভল-মল (Hugo Vol Mohl) ১৮৪৬ খ্ৰীঃ আদে ব্যৱহাৰ কৰেন। প্ৰোফেসাৰ হাক্সলে (Huxley) ইহাকে জীৱনেব “পদাৰ্থিক আধাৰ” বা “মূল ভিত্তি” (Physical basis of life) বলি আছেন। কোষেব ভিতৰে ইহাতে প্ৰোটোপ্লাজম্ অদৃশ্য হইলে কোনটি মৃত বলিয়া পৰিগণিত হয়। কোন-প্ৰাণীেব এই জীৱন্ত প্ৰোটোপ্লাজমেব বেচন প্ৰক্ৰিয়ােব ফল। যে সমস্ত কোষে কোন-প্ৰাণীেব থাকে না, তাহাব প্ৰোটোপ্লাজকে **নগ্ন বা naked** বলা হয় এবং কোষটিকে **নগ্নকোষ (naked cell)** বলে।

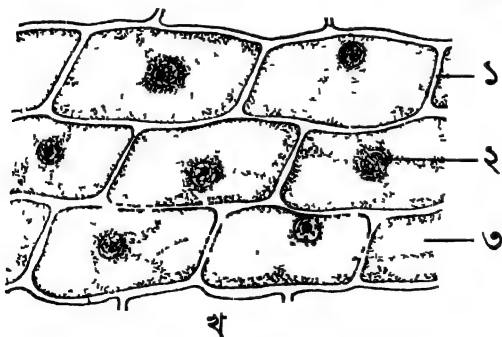
প্রোটোপ্লাজমের পদার্থিক ও রাসায়নিক
গুণাগুণ (Physical and Chemical properties of
protoplasm)—প্রোটোপ্লাজম, বর্ণহীন, কোলয়ডাল, অর্ধ-স্বচ্ছ, আঠাল



২৪নং চিত্র (ক)

(ক) একটি সাধারণ উদ্ভিদ-কোষ দেখান হইতেছে।

১, কোষ-গহ্বর, ২, কোষ-প্রাচীর, ৩, নিউক্লিয়াস, ৪, সাইটোপ্লাজম।



২৫নং চিত্র (খ)

(খ) পিঁয়াজের শব্দপত্রের কোষগুলি দেখান হইতেছে।

১, কোষ-প্রাচীর, ২, নিউক্লিয়াস; ৩, কোষ-গহ্বর।

জেলীর স্থায় পদার্থ। এই পদার্থ কঠিনগুলি জৈব ও অজৈব রাসায়নিক দ্রব্যের
সমষ্টি। ইহাব মধ্যে প্রোটিন, স্নেহপদার্থ ও প্রায় শতকরা নব্বই ভাগ জল থাকে।
এই জলের ভিতর জলীয় দ্রবত্ব এবং বহুবিধ অজৈব রাসায়নিক দ্রব্য মিশ্রিত

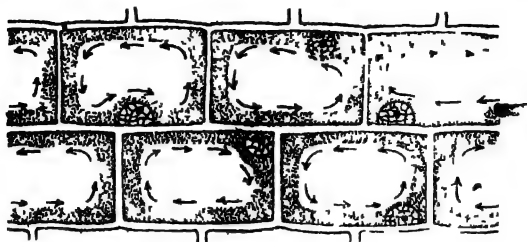
থাকে। বৈদ্যুতিক শক্তি, তাপ ও খনিজ আয়নিত প্রোটোপ্লাজমে প্রাধিকার কৰিলে উহাতে উদ্ভেদনা দেখা যায়। ইহা সঙ্কুচিত হইয়া কোষেৰ মধ্যস্থলে ঘন হইয়া স্থিতি লাভ কৰে। কোহল (alcohol), খনিজ আয়নিত বা তাপ প্রাধিকার কৰিলে প্রোটোপ্লাজম ডিম্বৰ সাদা অংশেৰ মত ঘনীভূত বা তঞ্চন (coagulation) হয়। প্রোটোপ্লাজম অতি জটিল পদার্থ। ইহাৰ সঠিক উপাদান জানা বিশেষ কঠিন, কাৰণ প্রোটোপ্লাজমে বাসায়নিক দ্রব্য দিয়া বিশ্লেষণ কৰিবাব সময় ইহা মৰিয়া যায়। ইহা সজীব বলিয়া ইহাৰ উপাদান সৰ্বসময় পৰিবৰ্তনশীল। মৃত প্রোটোপ্লাজমকে বিশ্লেষণ কৰিলে মোটামুটি নিম্নলিখিত কতকগুলি মৌলিক পদার্থ পাওয়া যায়, যথা—অক্সিজেন ৫০ হইতে ৫৫%, উদজান ৬.৫ হইতে ৭.৩%; যবক্ষারজান ১৫ হইতে ১৭.৬%; অক্সিজান ১৯ হইতে ২৪%, গন্ধক ০.৩ হইতে ০.৪% ও সময় সময় ফসফরাস পাওয়া যায়। বাসায়নিক বিশ্লেষণে প্রোটোপ্লাজম কখনও অম্লভাব (Acidic) দেখা দেয় না বরং ইহা সাধাবণতঃ ক্ষারভাব (Alkaline)। সময় সময় কোন ভাবেই বিশেষণে দেখিত পাওয়া যায় না। প্রোটোপ্লাজমকে পোড়াইলে অ্যামোনিয়াৰ (Ammonia) গন্ধ বাহিৰ হয়। জীবন্ত অবস্থায় ইহা অভিস্রবণ (Osmosis) প্রক্রিয়াৰ দ্বাৰা জলগ্রহণ ও জলনিৰ্গমন কৰিতে সক্ষম।

প্রোটোপ্লাজম জীবনৰ সকল কাৰ্য সম্পন্ন কৰে। ইহা পরিপাক ও অক্সিজেন বাসায়নিক প্রক্রিয়া সম্পাদন কৰে। ইহাৰ মধ্যেই শক্তিবিনিময় হয়। উদ্ভেদনা-প্রবণতা বাহা সজীব পদার্থৰ বৈশিষ্ট্য তাহা প্রোটোপ্লাজমে দেখা যায়। প্রোটোপ্লাজমই পাত্তবস্তু হইতে বিভিন্ন পদার্থ গ্রহণ কৰিয়া নূতন প্রোটোপ্লাজম উপাদান পৰিণত কৰে। শ্বাস-প্রশ্বাস, ভ্ৰমন, বেচন, বৃদ্ধি ইত্যাদি সকল কাৰ্যই প্রোটোপ্লাজমেৰ দ্বাৰা সম্পন্ন হয়।

প্রোটোপ্লাজমেৰ গতি—প্রোটোপ্লাজম জীবিত অবস্থায় স্থিৰ থাকে না, সৰ্বদাই ইহা চলাচল অবস্থায় দেখিত পাওয়া যায়। প্রাচীৰ পৰিবেষ্টিত কোষেৰ ভিতৰে প্রোটোপ্লাজমেৰ চলাচলকে আবর্তন (Cyclosis) বলা হয়। ইহা দুই প্রকাৰেৰ, যথা—

প্রবাহ-গতি (Rotation)—যখন প্রোটোপ্লাজম নিৰ্ঘমিত-

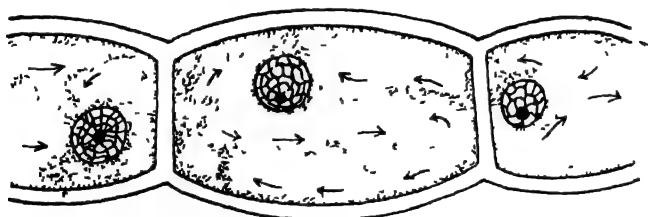
ভাবে কোষ-প্রাচীরের নিচে একমুখী হইয়া প্রবাহিত হয় এবং সেইজন্য ইহাব আবর্তনের পথ একেবারে নির্দিষ্ট থাকে, এই প্রকার আবর্তনকে



২৫নং চিত্র

পাতাশেওলাৰ কোষৰ ভিতৰ প্ৰোটোপ্লাজমৰ প্ৰবাহ-গতি দেখান হইতেছে।

প্ৰবাহ-গতি বা বৃত্তাকাৰ গতি বলা হয়, যথা—পাতাশেওলা, পাতাৰাঁকি ইত্যাদি।

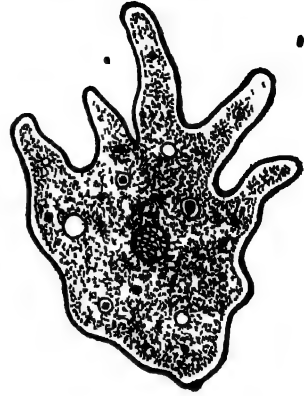


২৬নং চিত্র

জটাকানশিৰাব পুংকেশৰ দণ্ডেৰ গুঁয়াৰ মাধ্য প্ৰোটোপ্লাজমৰ আবর্তন-গতি দেখান হইতেছে।

(২) **আবর্তন গতি (Circulation)**—যখন প্ৰোটোপ্লাজম নির্দিষ্ট পথে গমন করে না এবং ইহাব গতি আঁকা-বাঁকা হয়, তখন এইকপ গতিকে আবর্তন গতি বলা হয়. যথা—বিও, ট্রাডেস্ক্যানসিয়া (Tradescantia) ও জটাকানশিৰাব পুংকেশবের বোন। সাধাবগতঃ জলজ উদ্ভিদের প্রবাহ-গতি এবং স্থলজ উদ্ভিদের আবর্তন গতি দেখিতে পাওয়া যায়। নগ্ন প্ৰোটোপ্লাজমের দুই প্রকার চলন প্রশালী দেখা যায়, যথা—(১)

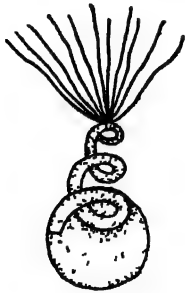
অ্যামিবার মত গতি (Amoeboid)—অ্যামিবা নামক অতি প্রাচীন এককোষী প্রাণীর চলনকে অ্যামিবার মত গতি বলা হয়। এই প্রাণী সর্বদাই নিজেব দেহেব আকৃতি পৰিবৰ্তন কৰিয়া একস্থান হইতে অপৰ স্থানে যায়। নগ্ন প্রোটোপ্লাজম্ ও এইরূপ নিজেব আকার পৰিবৰ্তন কৰিয়া এক স্থান হইতে অপৰ স্থানে গমন কৰে এবং ইহাব চলন অ্যামিবার মত হওয়াতে ইহাকে অ্যামিবার মত গতি বলা হয়, যথা—(১) মিক্সোমাইসিটিস্ (Myxomycetes)।



২৭নং চিত্র

অ্যামিবার গতি দেখান হইতেছে।

(২) শুঙ্গগতি বা সিলিয়ারী (Ciliary)—তখন নগ্ন প্রোটোপ্লাজম্ হইতে এক বা বেশী স্বল্প স্বল্প বোম বা শুঙ্গ বাহির হইয়া ইহাবই সাহায্যে প্রোটোপ্লাজম্ একস্থান হইতে অপৰ স্থানে গমনাগমন কৰে, তখন এইরূপ গতিকে শুঙ্গগতি



২৮নং চিত্র

কার্ণাজাতীয় উদ্ভিদের
পুং-জননকোষের শুঙ্গগতি
দেখান হইতেছে।

বা সিলিয়ারী গতি বলা হয়, যথা—মস (moss),

কার্ণ (fern) প্রভৃতি উদ্ভিদের পুং-জননকোষ।
নিম্নলিখিত বাসাবনিক প্রক্রিয়ার দ্বারা প্রোটো-
প্লাজমেব পৰীক্ষা কৰা হয়, যথা—(১) মুহু আযোডিনে
ইহা দীৰ্ঘ পিঙ্গল বা হবিদ্রাভ বর্ণ ধাবণ কৰে।

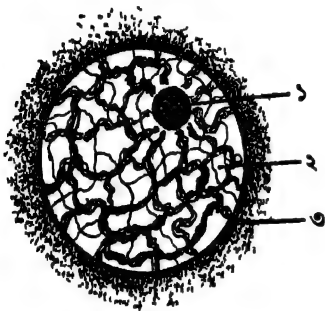
(২) ইহাকে নাইট্রিক অ্যাসিডে (Nitric acid) গবম কবিলে হবিদ্রাবর্ণেব হয় এবং ইহাকে ঠাণ্ডা কৰিয়া এমোনিয়া (Ammonia) প্রয়োগ কৰিলে হবিদ্রাভ বর্ণ কমলা বস্বে পৰিবৰ্তিত হয়। ইহাকে জ্যাছোপ্রটিন পৰীক্ষা বলা হয়। (৩) ইহা

সালফিউরিক অ্যাসিড (sulphuric acid) ও ইক্ষু-শর্করার (cane-sugar) সহিত মিশাইলে গোলাপী রঙেব হয়

প্রোটোপ্লাজমের অন্তঃস্থ সজীব ও নিসর্জীব বস্তুসমূহ (Living and non-living substances in the Protoplasm)

প্রোটোপ্লাজমের ভিতর নিম্নলিখিত সজীব বস্তুগুলি বিद्यমান, যথা—

১। নিউক্লীয়স্ (Nucleus)—প্রোটোপ্লাজমের সর্বাপেক্ষা ঘন অংশটিকে নিউক্লীয়স্ বলা হয়।) নিউক্লীয়স্ই কোষের সকল প্রকার কার্য পরিচালনা করে। ইহা সাধারণতঃ গোলাকার বা উপগুস্তাকার ও কোষের



২৯নং চিত্র

একটি স্থিতিশীল নিউক্লীয়স্।

১, নিউক্লীয়লাস্; ২, ক্রোমাটিন বোটিকুলাস্;

৩, নিউক্লীয়াব মেমব্রেন।

কেন্দ্রস্থলে বিद्यমান। নিউক্লীয়সেব কেন্দ্রস্থ সর্বাপেক্ষা ঘন গোলাকার অংশকে নিউক্লীয়লাস্ (Nucleolus) বলা হয়। নিউক্লীয়সেব ভিতরে ঘন জেলীভ মত পদার্থকে নিউক্লীয়প্লাজম (Nucleoplasm) বলা হয় ও এই নিউক্লীয়-প্লাজমের ভিতরে স্বচ্ছ সূতাভ জালকে নিউক্লীয় জালিকা (Nuclear reticulum) বলা হয়। এই নিউক্লীয় জালিকা জীবের বংশগত ধর্ম

বহন করে। সমস্ত নিউক্লীয়স্কে একটি স্বচ্ছ ঝিল্লী দিয়া আবদ্ধ করা থাকে, এই ঝিল্লীকে নিউক্লীয় ঝিল্লী (Nuclear membrane) বলে।

✓ ২। প্লাসটিডস্ (Plastids) :—প্রোটোপ্লাজমের ভিতর নিউক্লীয়স ব্যতীত যে সমস্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বর্ণযুক্ত বা বর্ণহীন ঘন অংশ দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে প্লাসটিডস্ বলা হয়।) ইহা প্রায় সকল উদ্ভিদ কোষে বিद्यমান। তবে দিম্বমাইসিটিস্, ছত্রাক প্রভৃতিতে থাকে না। প্লাসটিডসের স্টি নিউক্লীয়সের মত। ইহা সকল সময়ে পূর্বতন প্লাসটিডের বিভক্তির দ্বারা নূতন

প্লাসটিড সৃষ্টি হয়। প্লাসটিডের দেহকে স্ট্রোমা (stroma) বলা হয়। ইহা সাধারণতঃ দুই প্রকারে—(ক) অবর্ণ প্লাসটিড (Leucoplastids) ইহাদের কোন বর্ণ নাই ও সাধারণতঃ উদ্ভিদের মৃত্তিকাব ভিত্তব অংশে অর্থাৎ যে অংশ সূর্যের আলোক পায় না সেই সব অংশে পাওয়া যায়, যথা—মূল বা ভূনিম্নস্থ কাণ্ডে (underground stems) পাওয়া যায়। আলোকেব সংস্পর্শে ইহা বা সবুজ ক্লোরোপ্লাস্টে পরিণত হয়। লিউকোপ্লাস্ট ছোট ও বড় আকারেব হয়। বড় আকারেব লিউকোপ্লাস্টকে অ্যামাইলোপ্লাস্ট (Amyloplast) বা খেতসাব প্রস্তুতকারক প্লাসটিড বলা হয়। ইহা বা শর্করা হইতে খেতসাব প্রস্তুত করে।

(খ) সবর্ণ প্লাসটিডস্ :—যে সমস্ত প্লাসটিডে বর্ণ থাকে তাহাদেরই সবর্ণ প্লাসটিডস্ বলা হয়। ইহা বা সাধারণতঃ সবুজ বা হরিদ্রাভ, কমলা বা



৩০নং চিত্র

স্পাইরোগাইবার কোষের ভিত্তব পঁচানো ক্লোরোপ্লাস্ট কিতা দেখান হইতেছে।

লাল বণ্ডেব হয়। সবর্ণ প্লাসটিডকে আবার দুইভাগে ভাগ করা হইয়াছে। যে সমস্ত প্লাসটিড সবুজ বা হরিৎ বর্ণেব, তাহাদের ক্লোরোপ্লাস্ট (Chloroplast) বলা হয় এবং ক্লোরোপ্লাস্ট ব্যতীত অত্যাশ্চর্য বর্ণেব প্লাসটিডকে ক্রোমোপ্লাস্ট (Chromoplast) বলা হয়, যথা—লাল, হরিদ্রাভ ও কমলা বণ্ডেব প্লাসটিডস্। (খ) (১) ক্লোরোপ্লাস্ট (Chloroplast) :—প্রোটোপ্লাজমের ক্লোরোপ্লাস্ট সাধারণতঃ বিক্ষিপ্ত থাকে। অবর্ণ প্লাসটিডস্ সূর্যের আলোক পাইলে ক্লোরোফিল উৎপন্ন করিয়া নিজকে ক্লোরোপ্লাস্টে পরিণত করে। ক্লোরোপ্লাস্ট এই ক্লোরোফিল ও সূর্যের আলোকেব সাহায্যে উদ্ভিদের দেহে জলীয় বাষ্প ও অক্সিজানের সংযোগে জল-অম্লার (carbohydrate) রাসায়নিক খাদ্যবস্তু উৎপন্ন করে। ক্লোরোপ্লাসটিড সজীব ও আকারে গোলাকার

বা' ডিম্বাকার হয়। সময় সময় নানা প্ৰকাৰেৰ ক্ৰোমোপ্লাস্টিড দেখা যায়, যথা—ইডোগোনিয়মে জালিকাৰ মত (Reticulate), স্পাইৰোগাইৰাতে



০১নং চিত্ৰ

টম্যাটোৰ কোষে ত্ৰিকোণাকৃতি
ক্ৰোমোপ্লাস্ট কণা দেখান হৈছে।

পেঁচানো ফিতাৰ মত (spiral band),
জিগ্নিমাতে চাকতিৰ মত ও এ্যান-
থোসেবাসেব লাটিমেব মত। (খ)

(২) ক্ৰোমোপ্লাস্ট (Chromoplast)
ইহাৰ মধ্যে কমলা বঙেৰ ক্যাৰোটিন
(Carotin) ও হিব্ৰডাড বঙেব
জ্যান্থোফিল (Xanthophyll)

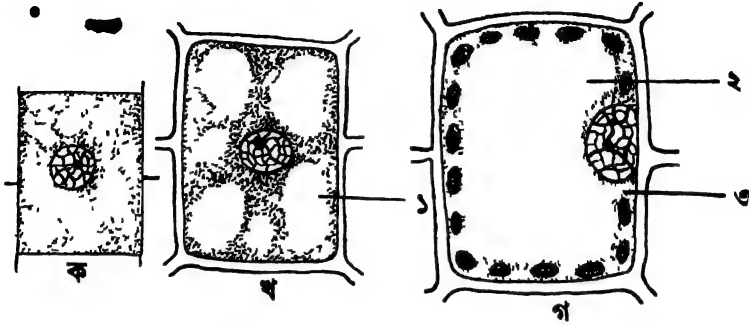
নামক সাধাৰণতঃ দুই প্ৰকাৰ বৰ্ণ দেখা
যায়। ইহা গাজৰ, বাঁট, বঙ্গীন ফল ও
ফুল পাওয়া যায়। টম্যাটোৰ ত্বকে

কৌণিক বা লাটিমাকাৰে ইহাৰা অবস্থান কৰে। ইহাদেব অতি উজ্জল
বৰ্ণেৰ জন্তু কীটপতঙ্গ বা পতুপক্ষী ফুল বা ফলেব দিকে আকৃষ্ট হয় এবং এত-
দ্বাৰা প্ৰাগযোগ (Pollination) এবং ফল ও বীজেৰ বিস্তাৰে
(Dispersal of seeds and fruits) সহায়তা কৰে।

৩। সাইটোপ্লাজম্ (Cytoplasm) :—প্ৰোটোপ্লাজম্ হইতে
নিউক্লীয়াস্ ও প্লাস্টিডস্ বাদ দিলে যে স্বচ্ছ বৰ্ণহীন অবশিষ্ট অংশ থাকে
তাহাকেই সাইটোপ্লাজম্ বলা হয়। যখন কোষ ক্ষুদ্ৰ থাকে তখন সাইটোপ্লাজম্
কোষেৰ সমস্ত অংশ জুড়িয়া অবস্থান কৰে। কোষ ধীবে ধীবে বড় হয় এবং
কোষেৰ বৃদ্ধিৰ সহিত কোষ-প্ৰাচীবেৰ পৰিধিও বাঢ়িতে থাকে। কিন্তু কোষ-
প্ৰাচীবেৰ পৰিধিৰ সহিত সাইটোপ্লাজমেৰ ক্ষেত্ৰ তাল মিলাইয়া বাঢ়িতে
পাবে না, ফলে সাইটোপ্লাজমেৰ ভিতৰ গম্ভৰেব সৃষ্টি হয়। এই ছোট ও বড়
গম্ভৰকে শূন্যগম্ভৰ (vacuole) বা বক্স বলা হয়। কোষটি আৱণ্ট
আকাৰে বড় হইলে ছোট ছোট শূন্য গম্ভৰগুলি একত্ৰিত বা মিলিত হইয়া কোষেৰ
কেম্পুলে একটা বড় শূন্য গম্ভৰ গঠন কৰে। এই বড় শূন্য গম্ভৰটি সাইটো-
প্লাজমকে কোষ-প্ৰাচীবেৰ ভিতৰেৰ চাৰিপাশে ঠেলিয়া দেয় এবং এই অবস্থান

সাইটোপ্লাজমকে প্রাইমোরডিয়েল ইউট্রিকুল (Primordial utricle) বলা হয়।

গহবরগুলিকে শূন্যগহবর বলিলেও ইহাদেব ভিতর শূন্য থাকে না, ইহা কোষবসেব (cell-sap) দ্বারা পূর্ণ থাকে। এই কোষবসেব জৈব অ্যাসিড



৩২ নং চিত্র

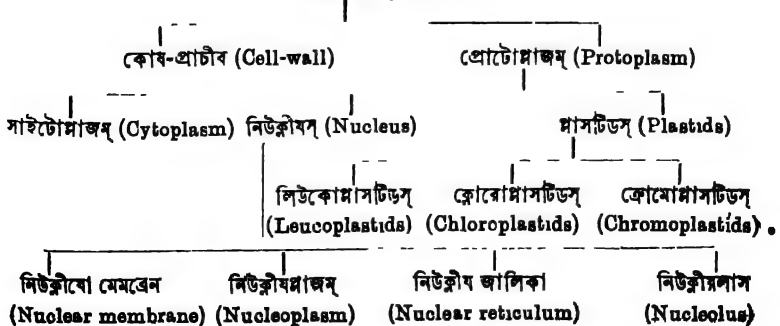
বিভিন্ন কোষের দ্বারা প্রাইমোরডিয়েল ইউট্রিকুলের গঠনপ্রণালী দেখান হইতেছে।

১, কোষগহবর, ২, পূর্ণাঙ্গ কেন্দ্রীয় কোষগহবর, ৩, প্রাইমোরডিয়েল ইউট্রিকুল।

(Organic Acids), সঞ্চিত খাদ্য (Reserve Foods), অজৈব লবণ (Inorganic Salts), রেচন পদার্থ (Excretory Products) ও রঞ্জক দ্রব্য (Colouring Matters) প্রভৃতি পদার্থ বা বস্তু সঞ্চিত থাকে।

কোষের ভিতর বিভিন্ন সজীব পদার্থগুলির একটি সাধারণ ছক নিম্নে দেওয়া হইল :—

কোষ (Cell)

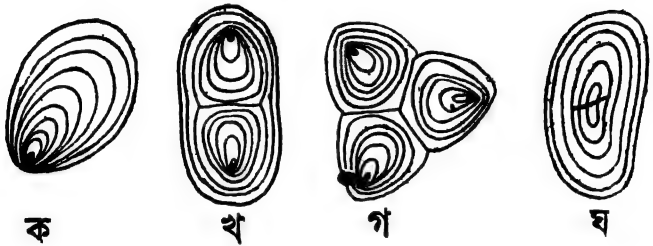


প্রোটোপ্লাজম্ ব্যতীত কোষের মধ্যে নানা প্রকার **নির্জীব পদার্থ** (**non-living substance**) থাকে। ইহাবা তবল অবস্থায় কোষের বা 'কঠিন অবস্থায় সাইটোপ্লাজমের মধ্যে বিক্ষিপ্ত থাকে। এই সকল পদার্থগুলিকে মোটামুটি ইহাব বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী তিনভাগে বিভক্ত করা যায়, যথা—
(ক) সঞ্চিত পদার্থ (**Reserve materials**) (খ) **অন্তঃক্ষরিত পদার্থ** (**Secretory Products**) (গ) **রেচন বস্তু** (**Waste Products**)।

(ক) **সঞ্চিত পদার্থ (Reserve materials) :—**উদ্ভিদ ভবিষ্যতেব জন্তু খাদ্য সঞ্চয় করিয়া রাখে। এই সকল পদার্থ পরিপোষণের সময় গঠিত হয় এবং কোষে সঞ্চিত হইয়া থাকে। নানা প্রকার সঞ্চিত পদার্থের মধ্যে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি উল্লেখযোগ্য।

(১) **শ্বেতসার কণা (Starch grains) :—**ইহা জল-অঙ্গাবাতীয় (**carbohydrate**) পদার্থ। এই প্রকার পদার্থে অঙ্গাব, উদ্ভিদ ও অঙ্গজান থাকে কিন্তু উদ্ভিদ ও অঙ্গজানের অস্থপাত ঠিক জলের অস্থপাতেবমত। ইহা জলে বা কোহলে অদ্রবণীয়। এই জটিল জৈব পদার্থের রাসায়নিক সংকেত ($C_6H_{10}O_5$)_n। ইহা বহু পরিমাণে বসালমূলে (**fleshy root**) ও ভূমিনিয়ন্ত কাণ্ডে (**under-ground stems**) সঞ্চিত থাকে। ধান, গম, যব প্রভৃতি উদ্ভিদে ইহা প্রচুর পরিমাণে বিদ্যমান। শ্বেতসার কণা অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পরীক্ষা করিলে ইহাদের দ্বিধাকৃতি ও স্তবিত (**starchified**) দেখা যায়। ইহা স্তবে স্তবে জমাট বাঁধে এবং প্রতি স্তবের মাঝে জল থাকায় শ্বেতসার কণা অণুবীক্ষণ যন্ত্রে স্তবিত দেখায়। শ্বেতসার কণাব একপার্শ্বে একটি নির্দিষ্ট বিন্দু দেখিতে পাওয়া যায় এবং এই বিন্দুকে **হাইলাম (Hilum)** বলা হয়। এই হাইলামের একপাশে এক একটি কবিতা পব পব শ্বেতসারের স্তব স্থাপিত হয়; এই প্রকার শ্বেতসার কণাকে **উৎকেন্দ্রীয় (Eccentric)** বলা হয়, যথা—আলু, ছোলা প্রভৃতি উদ্ভিদে বীজে এইরূপ পাওয়া যায়। যখন হাইলাম শ্বেতসার কণাব ঠিক কেন্দ্রে অবস্থান করে এবং ইহাব চারিদিকে এক একটি কবিতা পর পর শ্বেতসার স্তব পরিবেষ্টিত করে, তখন এই শ্বেতসার কণাকে **এককেন্দ্রীয় (Concentric)** বলা হয়, যথা—মটর, বীন প্রভৃতি উদ্ভিদে বীজ। যখন একটি

শ্বেতসার কণা অন্য কোন শ্বেতসার কণার সহিত সংযুক্ত থাকে না বা কণাগুলি পরস্পর পৃথক থাকে তখন এই শ্বেতসার কণাকে সরল বা অযুক্ত (simple) বলা হয়। আবার যখন দুইটি কিংবা ততোধিক শ্বেতসার কণা একত্রে পুঞ্জীভূত হইয়া থাকে, তখন এই প্রকার শ্বেতসার কণাসমূহকে যৌগিক বা যুক্ত (Compound) বলা হয়। আবার যখন যুক্ত শ্বেতসার কণাকে পরিবেষ্টিত



৩৩নং চিত্র

মটর বীজ এবং আঁসুর কোষের বিভিন্ন প্রকারের শ্বেতসার কণিকা দেখান হইতেছে।

ক, সরল উৎকল্লীয় শ্বেতসার কণা, খ, অর্ধযৌগিক উৎকল্লীয় শ্বেতসার কণা।

গ, যৌগিক উৎকল্লীয় শ্বেতসার কণা, ঘ, সরল এককল্লীয় শ্বেতসার কণা।

কবিশা একটি বা ততোধিক সাধারণ স্তর থাকে তখন সেই শ্বেতসার কণাসমূহকে অর্ধযৌগিক বা অর্ধযুক্ত (Semi-compound) বলা হয়। শ্বেতসার কণা ইহা ব্যতীত নানা প্রকারের দেখা যায়, যথা—ভূট্টায় বহুকোষ-বিশিষ্ট, ফগিমনসায় ডায়েসেলের মত ইত্যাদি।

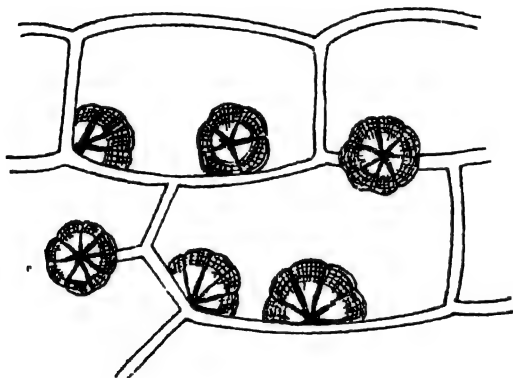
মুগু আয়োডিন শ্বেতসারের সহিত মিশাইলে শ্বেতসার কণা নীলাভ বর্ণ ধারণ করে ও আয়োডিনের পরিমাণ বেশী হইলে ইহা মসিবের্ণে পরিবর্তিত হয়।

শর্করা (Sugar) :—শর্করা শ্বেতসার জাতীয় একপ্রকার জল-অম্লাব (carbohydrate) পদার্থ। ইহা স্বাদে মিষ্ট ও জলে দ্রবণীয়। উদ্ভিদে দেহে বিভিন্ন প্রকারের শর্করা পাওয়া যায়, যথা—ড্রাক্ষা শর্করা (Glucose or Grape sugar)—ইহা ড্রাক্ষা প্রভৃতি পুরু স্ফুটিকলে উৎপন্ন হয় ও পিরাক্সের বসাল শব্দপত্রের (fleshy scale leaf) ছকের কোষের মধ্যে পাওয়া যায়। ইহা বৈজ্ঞানিক সংকেত ($C_6 H_{12} O_6$)। ইক্ষু শর্করা (Cane-sugar)

—ইহা ইক্ষুকাণ্ডে ও বীটের মূলে পাওয়া যায়। ইহাব রাসায়নিক সংকেত $(C_{12}H_{22}O_{11})$ এবং ইহা বাসায়নিক উৎসেচকের (enzyme) দ্বারা আবশ্যক হইলে দ্রাক্ষা শর্কবাতে পরিণত হয়। উদ্ভিদেবা তাহাদের বিপাকীয় (metabolic) কার্যাবলীর জন্ত এই শর্করা হইতে গতি-শক্তি নিষ্কাশন (extract potential energy) করে।

দ্রাক্ষা শর্করা তুঁতে বা কপার সালফেট (copper sulphate) ও কষ্টিক পটাশ (caustic potash) সংমিশ্রণে উত্তপ্ত করিলে লোহিত বর্ণের হয়।
অপব পক্ষে ইক্ষু শর্করা উপরোক্ত প্রক্রিয়াতে নীলাভ হয়। ✓

(৩) সেলুলোজ (Cellulose) :—ইহা একপ্রকার কঠিন জল-অঙ্গার। ইহা যেতসাব কণা বা শর্করা অপেক্ষা কম পাওয়া যায়। খেজুর ও



৩৪ নং চিত্র

ডালিয়ার মূলকোষের মধ্যে ইনিউলিন দেখান হইতেছে।

নারিকেল প্রভৃতি উদ্ভিদেব বীজেব সন্দেশ (Endosperm) অতিবিস্তৃত প্রাচীরে পাওয়া যায়। ইহা আবশ্যক মত পবিপোষণের জন্ত আবকবসেব দ্বাৰা শর্করায় পরিবর্তিত হয়। ✓

(৪) গ্লাইকোজেন (Glycogen) :—ইহা যেতসাব কণার স্তায় একপ্রকার জল-অঙ্গার। সাধারণতঃ ইহা ছত্রাকে পাওয়া যায় এবং ইহা

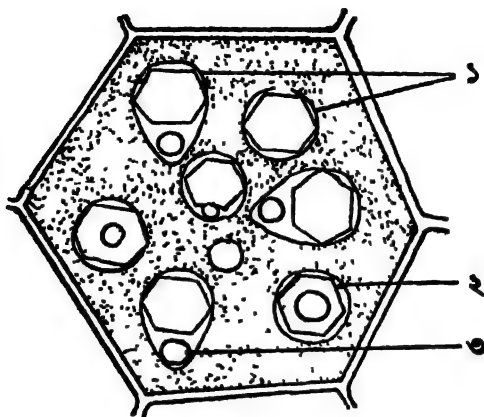
আকৃতিশূন্য ও বর্ণহীন হয়। মৃত্থ আয়োডিনের দ্বারা পরীক্ষা করিলে ইহার বর্ণ লালচে বাদামী হয়।

(২) **ইনিউলিন (Inulin)** :—ইহা একপ্রকার দ্রবণীয় জল-অঙ্গার ও ইহা ডালিয়া, হাতীচোখ প্রভৃতি উদ্ভিদেব মূলের কোষবসে পাওয়া যায়। এই মুকল মূলের একটি প্রস্থচ্ছেদ (transverse section) লইয়া ১০% কোহলে কিছুক্ষণ ডুবাইয়া বাগিলে কোষ-প্রাচীরেব কোণে ইহা কঠিন হাড়-পাখার মতন আকার ধারণ করে।

(৬) **প্রটিড্‌ কণা (Proteid Grains)** :—এই প্রকার সঞ্চিত পদার্থকে যবক্ষারজানঘটিত সঞ্চিত পদার্থ বলা হয়। বাসায়নিক বিশ্লেষণ করিলে ইহাতে অঙ্গার, উদ্ভিজ্জন, অম্লজান ও যবক্ষারজান প্রভৃতি মৌলিক পদার্থ পাওয়া যায় এবং কোন কোন সময় গন্ধক ও ফসফরাসও ইহাতে পাওয়া যায়। ইহাবা উদ্ভিদেব একটি প্রধান খাদ্য এবং প্রোটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়সেব অত্যাবশ্যক উপাদান। সাধারণতঃ ইহাবা কোষেব শূন্যগত্বে তবল আকারে প্রথম গঠিত হয়, পবে ইহা ক্রমশঃ দানায় দ্রবীভূত হয়। যে সমস্ত বীজে তৈল-পরিমাণ বেশী অথবা জল-অঙ্গারের পবিমাণ কম, সেই সমস্ত বীজেব সন্তে (endosperm) নানাকারে ইহা বিচ্ছিন্ন। সাধারণতঃ মটবেব বীজপাত্রে দানাকারে, ছুট্টা, গম, যব প্রভৃতি শস্তে ইহাবা **বীজত্বকের (seed coat)** নিচেব স্তরের কানে পাওয়া যায়। বেড়ি সন্তে ইহাবা গোলাকার শূন্যগর্ভেব মধ্যে অধিক পবিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদিগকে **অ্যালিউরোন কণিকা (Aleurone grain)** বলা হয়।

বেড়ি বীজেব সন্তেব একটি প্রস্থচ্ছেদ লইয়া অণুবীক্ষণ যন্ত্রের দ্বারা নিবীক্ষণ করিলে একটি কোষেব মধ্যে অনেকগুলি শূন্যগর্ভ দেখিতে পাওয়া যায়। প্রতিটি শূন্যগর্ভে এক একটি কবিতা অ্যালিউরোন কণিকা সঞ্চিত থাকে। অ্যালিউরোন কণিকায় দুই অংশ থাকে। প্রথম অংশটি **দ্বুদ্র ও গোলাকার; ইহাকে গ্লোবয়েড (Globoid)** বলা হয়। ইহা ক্যালসিয়ম ও ম্যাগনেসিয়ম ফসফেট (double Phosphate of Calcium and Magnesium) দ্বারা গঠিত। দ্বিতীয় অংশটি প্রথমটির চেয়েও আকারে বড় এবং ইহাকে **ক্রিস্টালয়েড (crystal)**

lloid) বলা হয়। ইহা কেলসিগিত (**crystalline**) প্রোটিনের দ্বারা গঠিত। প্রোটিন কণিকা অত্যন্ত জটিল বাসায়নিক পদার্থ। গমেব প্রোটিন কণিকাকে গ্লিঅ্যাডিন (**gliadin**) বলে এবং ইহাব বাসায়নিক সংকেত দেখিলে প্রোটিন-



৩৫ নং চিত্র

রেডিবীজে অ্যালিউরোন কণা দেখান হইতেছে।

১, অ্যালিউরোন কণা।

২, ক্রিস্টাল'বড,

৩, কোষবেড।

কণিকাব জটিলতাব কিছুটা আন্দাজ পাওয়া যায়। গ্লিঅ্যাডিনেব বাসায়নিক সংকেত হইল ($C_{688}H_{1068}N_{198}O_{211}S_6$)। প্রোটিন কণিকাকে মুহু অক্সোজিনেব দ্বাবা পরীক্ষা কবিলে ইহাবা হবিড্রাভ বা বাদামী বঙের হয়। আবাব ইহাকে নাইট্রিক (Nitric acid) দ্বাবা উত্তপ্ত কবিয়া পবে কীতল করত: অ্যামোনিয়া (Ammonia) প্রয়োগ কবিলে প্রোটিন কণাগুলি কমলালেবু বঙে (Orange Colour) রূপান্তরিত হয়।

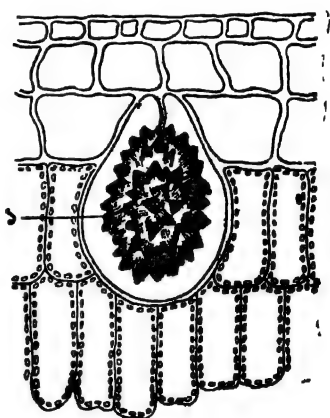
(৭) স্নেহপদার্থ ও তৈল (**Fats and Oils**):—ইহাবা এক ব্রকমেবই যৌগিক বাসায়নিক (Ester) পদার্থ। স্নেহপদার্থ ও তৈল এসটারেবই বিভিন্ন রূপের জৈব বস্তু, যথা—স্নেহঅম্ল (**Fatty acid**) ও গ্লিসারল (**Glycerol**)। ইহাদেব তরলতা ও কঠিনতা সাধাবণত: বাহ্যিক উষ্ণতার উপর নির্ভবশীল এবং ইহাদেব বাসায়নিক সংকেত জল-অজাবেব মত অজাব,

উদ্ভূত ও অল্পজান দ্বারা গঠিত, তবে জল-অঙ্গারের গ্রাস ইহাতে উদ্ভূত ও অল্পজানের অস্থপাত জলের অস্থপাতেব মত নয়। ইহাদেব বাসায়নিক সংকেতে জল-অঙ্গারবেব চেয়েও অঙ্গার ও উদ্ভূতজনের অস্থপাত বেগী থাকে। এই ক্ষেত্রে পদার্থও তৈল উদ্ভিদেব একটি প্রধান খাদ্য। ইহাবা সাধাবণতঃ সাইটো-প্রাক্সমেব মধ্যে বিন্দু বিন্দু আকাবে অবস্থান কবে। ইহাবা জলে কোহলে (বেড়িব তৈল ব্যতীত) ~~অঙ্গারবিন্দু~~ অথবা, পেট্রোল ও ক্রোবোফর্মে ইহা সহজেই দ্রবণীয়। ইহাবা ১০% অসুমিক অ্যাসিডে (Osmic acid) কালো বা বাদামী বঙে রূপান্তরিত হয়। ইহাবা সাধাবণতঃ বীজপত্র সঞ্চিত পদার্থ এবং ইহাদেব সংস্পর্শে দ্বাবা সাদা কাগজ স্বচ্ছ বা অর্ধ-স্বচ্ছ পবণত হয়। ইহা বেড়ি, সবিষা প্রভৃতি উদ্ভিদ বীজসমূহে পাওয়া যায়।

রেচন পদার্থ

১) সিস্টোলিথ (Cystolith) :—কোষ-প্রাচীর গঠিত হইবার

পব কোষেব ভিতর নানাপ্রকার ধাতব বস্তু সঞ্চিত হয়। এই প্রক্রিয়াব দ্বাবা নানাবিধ লবণ প্রাচীরেব মধ্যে প্রবেশ কবে অথবা উহাব উপবে জমা হয়। ইহাদেব মধ্যে ক্যালসিয়াম কার্বোনেট (Calcium Carbonate), ক্যালসিয়াম অক্সালেট (Calcium Oxalate) ও সিলিকা (Silica) প্রধান। কতকগুলি উদ্ভিদেব পত্র ছকেব কোষ-প্রাচীরেব নিম্নে শূন্যগর্ভেব মধ্যে বিশেষ ধবনেব কঠিন ড্রাক্সোলেব গ্রাস ক্যালসিয়াম কার্বোনেট থাকে। ইহাকে সিস্টোলিথ (Cystolith) বলে।



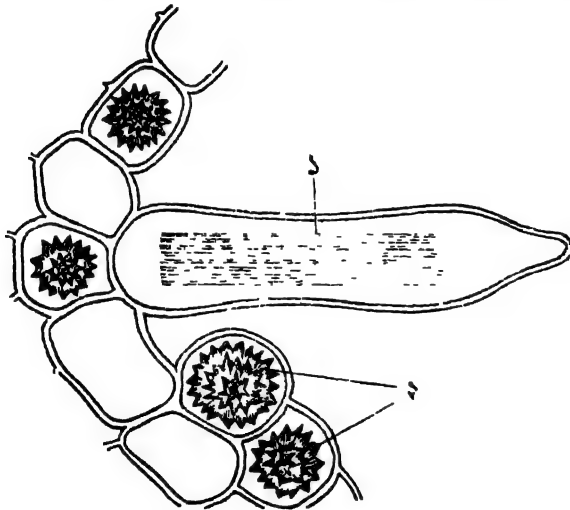
৩৬নং চিত্র

বটপাতার প্রস্থচ্ছেদে সিস্টোলিথ দেখান হইজেছে। ১, সিস্টোলিথ।

প্রথমে কোষ-প্রাচীরের নিম্নে শূন্যগর্ভের স্রষ্টি হয়, পরে কোষ-প্রাচীর হইতে

সেলুলোজ উৎপন্ন হইয়া শূন্যগর্ভে প্রবেশ কবে এবং ইহাব পরে সেলুলোজের উপর ক্যালসিয়াম কার্বোনেট ছোট ছোট দানাভাবে জমা হইয়া সমস্ত পদার্থটিকে দ্রাক্ষাণ্ড্রেব গ্রায় আকাবে ধাবণ কবায়। প্রধানতঃ ববাব, বট প্রভৃতি উদ্ভিদেব পত্রের ত্বাকব বড বড কোসে সিস্টোলিথ দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা অজৈব অ্যাসিডে (mineral acids) দ্রবীভূত হইয়া অস্বাভাবিক উৎপত্ত কবে এবং ইহা মৃদু অ্যাসিটিক অ্যাসিডেও (weak acetic acid) দ্রবীভূত হয়।

(২) রাফাইডস (Raphides) :—ইহা এক প্রকাব ধাতব কেলাস (Mineral Crystal) পদার্থ। জলজ ও একবীজপত্রী উদ্ভিদেব সকল অংশে



৩৭নং চিত্র

কটুভূজের প্রস্থচ্ছেদে রাফাইডস্ ও সিলিকাফাইডস্ দেখান হইতেছে।

১, অ্যাসিরুলাস রাফাইডস্, ২, সিলিকাফাইডস্।

ইহাব উৎপত্তি দেখিতে পাওয়া যায়। কেলাসগুলি ক্ষীত প্রোটোপ্লাজমপূর্ণ কোষে বা মৃত কোষেব বৃহৎ শূন্যগর্ভে থাকে। কেলাস দুই প্রকাবেব হয়, যথা—সিলিকাঘটিত বা ক্যালসিয়াম অকজালেটযুক্ত। সিলিকাঘটিত কেলাস সাধারণতঃ অন্ধুড় ও তাল গোত্র উদ্ভিদেব কোষে দেখিতে পাওয়া যায়।

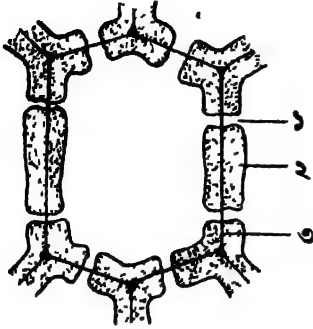
ক্যালসিয়ম অকজালেটযুক্ত কেলাস উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পাওয়া যায়। ইহারা আবাব দুই প্রকারের, যথা—(ক) অ্যাসিকিউলার ব্যাফাইডস (**Acicular Raphides**)—ইহা দেখিতে এক শুষ্ক সূচের স্থায়। অনেকগুলি সূচকে একত্র কবিয়া একটি লম্বাকার ক্ষীত কোমের মধ্যে প্রবেশ করাইয়া দিলে যেমন দেখিতে লাগে, অণুবীক্ষণ যন্ত্রে ঠিক সেই প্রকার দেখিতে পাওয়া যায়। সাধারণতঃ কচুবীপানা ও কচুগাছেব বৃন্তকোমে এসিকিউলার ব্যাফাইডস দেখিতে পাওয়া যায়। (খ) স্ফিরাফাইডস (**Sphaeraphides**) :—ইহা সাধারণতঃ গোলাকার ক্ষীত কোমের মধ্যে ভাবকাব স্থায় আকাব ধারণ কবিয়া অবস্থান কবে। এই প্রকার পিণ্ডীভূত কেনাস বড় পানাব পত্রমূলেব কোষে এবং কচুগাছেব বৃন্ত দেখিতে পাওয়া যায়। পিঁয়াজেব বাহিবেব শঙ্কে (**dry scale**) দণ্ডাকার, প্রিজম, ঘনাকৃৎ ও অষ্টভুজ প্রভৃতি আকাবেব কেলাস দেখিতে পাওয়া যায়।

ইহাবা সাধারণতঃ অজৈব অ্যাসিডে দ্রবীভূত হয় কিন্তু কোন গ্যাস উৎপন্ন হয় না এবং ইহা মুহূ অ্যাসিডে দ্রবীভূত হয়। //

✓**কোষ-প্রাচীর (Cell-wall)** কোষ-প্রাচীর প্রোটোপ্লাজমের অন্তঃস্থকবিত বস্তু এবং ইহা কোমেরে এক্ষা কবে। নূতন কোমের উৎপত্তিব সাথে সাথে ইহাব প্রোটোপ্লাস্ট হইতে ধীরে ধীরে কোষ-প্রাচীর উৎপন্ন হয় এবং কোষটিকে দিবিয়া ফেলিয়া কোষের আকৃতি স্থিতি কবে। ইহা প্রাপ্তে অত্যন্ত স্থল ও নবম থাকে, পবে প্রোটোপ্লাস্ট হইতে স্তবে স্তবে কবিত বস্তু কোষ-প্রাচীরের উপর জমা হয় এবং কোমকে দৃঢ় কবে। কোষ-প্রাচীর জল ও গ্যাসীয় দ্রব্যের দ্বারা ভেদ্য।

কোষ-প্রাচীর প্রধানতঃ **সেলুলোজ (Cellulose)** নামক জল-অঙ্গার পদার্থের দ্বারা গঠিত এবং ইহাব বাসায়নিক সংকেত $(C_6H_{10}O_5)_x$ কিন্তু “x”এব শক্তি যে কত তাহা এখনও সঠিক জানা যায় নাই। কোষ-প্রাচীর যখন সর্বপ্রথম গঠিত হয় তখন ইহাতে পেক্টোজ (**Pectose**) নামক জল-অঙ্গার পদার্থ থাকে। এই পদার্থ পাব অদ্রবণীয় পেক্টেট, যথা—ক্যালসিয়ম **পেক্টেট** রূপে পরিবর্তিত হইয়া কঠিন হয়। প্রথম প্রাচীরের উপর দ্বিতীয়

প্রাচীর জমা হয়। ইহা পেকটোজ ও সেলুলোজ দ্বারা গঠিত। আবার দ্বিতীয় প্রাচীরের উপর তৃতীয় সেলুলোজ নির্মিত প্রাচীর জমা হয়। পবে



৩০নং চিত্র

রেখাচিত্র দ্বারা কোষান্তর মধ্যচ্ছদা দেখান হইতেছে। ১, কূপ, ২, কোষ-প্রাচীর, ৩, মধ্যচ্ছদা।

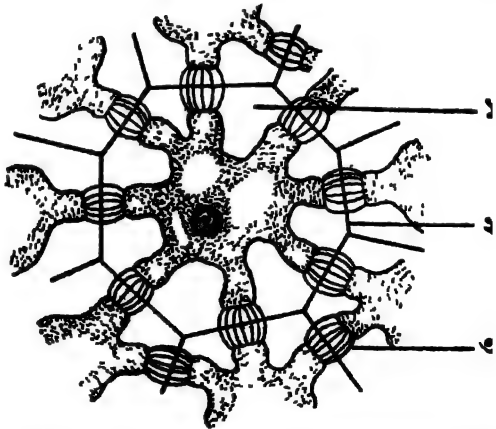
কোষ-প্রাচীরে অন্তঃস্থলের স্তবগুলি লিগনিন (Lignin) বা মিউসিলেজে (Mucilage) পবিবর্তিত হয়।

কোষ-প্রাচীরের জল, কোহল, ক্রাব বা নূহ অ্যাসিডে অদ্রবণীয় এবং ক্রোবো-জিঙ্ক-আইওডিন দ্রবণের সংস্পর্শে (chloro-zinc-iodine solution) নীলাভ বা বেগুনী বর্ণে রূপান্তরিত হয়। সেলুলোজ সaffranin ও মিথিলিন ব্লু (Saffranin and methylene blue) দ্বারা বড় কবিলে ইহা মুদ্র বড় ধারণ করে, কিন্তু পেকটিন গাঢ় বড় ধারণ করে।

মধ্যচ্ছদা

(Middle Lamella)

যখন কোন কোষের স্পষ্ট দ্বিতীয় কোষ-প্রাচীর পার্শ্বস্থ কোষগুলির প্রথম কোষ-প্রাচীরের সহিত সংযুক্ত হয়, তখন উপবোক্ত প্রাচীরগুলির মধ্যস্থ পর্দার দ্বারা পদার্থকে মধ্যচ্ছদা বলা হয়।



৩১নং চিত্র—থেক্সের বীজের স্তম্ভের কোষে সaffranin ও মিথিলিন ব্লু দ্বারা স্ট্রোম্যাটোডেসমাটা দেখান হইতেছে। ১, কোষ-প্রাচীর; ২, মধ্যচ্ছদা; ৩, স্ট্রোম্যাটোডেসমাটা

মধ্যচ্ছদার কোণগুলি অণুবীক্ষণ যন্ত্রে নিবীক্ষণ কবিলে স্থূল দেখায়।

প্লাস্মোডেসমাটা (Plasmodesmata)—পরিপুষ্ট সজীব কোষগুলির কোষ-প্রাচীরে স্বল্প ছিদ্র বিদ্যমান। এই স্বল্প ছিদ্র দ্বিধা কোষগুলি সাইটো-প্লাজমীয় স্ত্র সাহায্যে পবস্পবেব সহিত সংযোগ স্থাপন কবে। এই সাইটোপ্লাজমীয় স্ত্রগুলিকে প্লাস্মোডেসমাটা বলা হয়। ইহা সাধারণতঃ খজুরবীজ সস্ত্রে, ফার্ন ও মসে দেখিতে পাওয়া যায়।

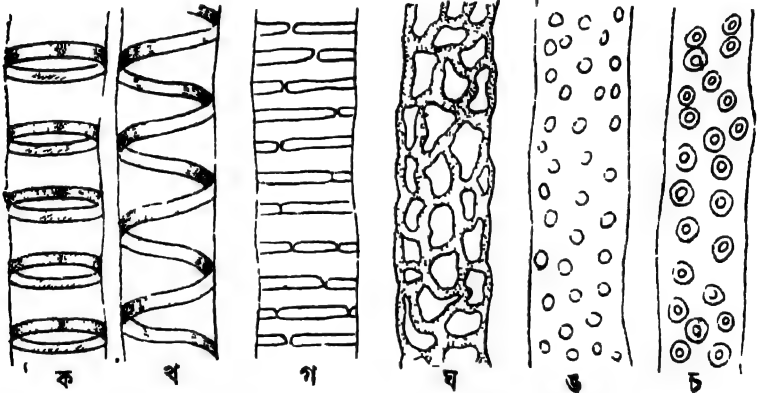
কোষ-প্রাচীরের স্রষ্টি (Origin of the cell-wall) আগেই বলা হইয়াছে যে প্রোটোপ্লাজমের অন্তঃস্থরিত বস্তু হইতেছে কোষ-প্রাচীর। এই কোষ-প্রাচীরেব গঠনপ্রণালী লইয়া উদ্ভিদবিদগণ নানারূপ মতবাদ পোষণ করেন। কেহ কেহ বলেন যে, কোষ-প্রাচীর ঝিল্লীরূপে (membrane) সাইটোপ্লাজমেব দ্বাবা নিঃসৃত হয়। আবাব কেহ কেহ এইরূপ মতবাদ পোষণ কবেন যে, সাইটোপ্লাজমেব বহিঃপরিধি অংশই কঠিন হইয়া কোষ-প্রাচীরে রূপান্তরিত হয়। যাহা হউক প্রথমোক্ত মতই সমীচীন বলিয়া জানা গিয়াছে।

কোষ-প্রাচীরের বৃদ্ধি (Development of the cell-wall)—পরিপুষ্ট তরুণ কোষ যখন ক্রমশঃ আয়তনে বৃদ্ধি পায় তখন তাহার কোষ-প্রাচীরেব পৃষ্ঠদেশেব বা উপবিতলেব বৃদ্ধি (surface growth) হয় এবং সঙ্গে সঙ্গে পাতলা হইয়া যায়। কোষ-প্রাচীরেব পৃষ্ঠদেশেব বৃদ্ধি পব তাহার ক্রমশঃ স্থূলতব হইতে থাকে। কোমেব বৃদ্ধি সময় কোষ-প্রাচীর বিস্তৃত হয়। যাহাতে কোষ-প্রাচীর বিস্তৃত হয়, সেইজন্ত সাইটোপ্লাজমেব দ্বাবা নিঃসৃত নূতন সেলুলোজ কণিকা পুৰাতন কোষ-প্রাচীরেব ভিতবে বা উপবে গিয়া জমা হয়। ইহাতে কোষ-প্রাচীর ঘন হয় এবং পুনবায় বিস্তৃত হইতে পারে। এই প্রকাব কোষ-প্রাচীরেব বিস্তৃতিকে বা বৃদ্ধিকে **অন্তর্বেশ (intussusception)** বলে। কোষ-প্রাচীরেব মেদ (স্থূলতা) দুই প্রকারে বৃদ্ধিলাভ কবে। যখন নূতন সেলুলোজ কণিকা পুৰাতন কোষ-প্রাচীরেব উপর দীবে দীবে জমা হইয়া পুৰাতন কোষ-প্রাচীরেব উপব একটি নূতন স্তর গঠন কবে, এইরূপ প্রণালীকে **অ্যাপোজিশন (apposition)** প্রণালীর দ্বারা কোষ-প্রাচীরেব স্থূল বৃদ্ধি বলা হয়। আবাব যখন পুৰাতন কোষ-প্রাচীরে

জীববিজ্ঞান-প্রবেশ

উপব স্তরে স্তরে সাইটোপ্লাজমেব দ্বাৰা নিঃসৃত সেনুলোজ জমা হইয়া কোষ-প্রাচীবকে স্থূল কৰে তখন এই প্রণালীকে **সুপারপোজিশন (Superposition)** বুদ্ধি বলা হয়।

সেনুলোজ বা লিগ্নিনকোষ-প্রাচীবে সমানভাবে জমা হয় না, কতকাংশ স্থূল এবং বাকী অংশ পূৰ্বেকাৰ স্তায় পাতলাই থাকিয়া যায়। এই পাতলা স্থানের ভিতর দিয়া কোষস্থিত রসের আদান-প্রদান হয়। প্রাচীন স্থূল হইবাব পৰ সাইটোপ্লাজম শুকাইয়া যায় এবং পৰে মৰিয়া যায়। সুতবাং কোষ-প্রাচীবকে স্ফুট কৰাই হইতেছে এই স্থূলীকৰণের উদ্দেশ্য। কোষ-প্রাচীব স্থূল হইবাব পৰ কোষগুলিনানা প্রকাৰেবহয়, যথা—(১) বলস্নাকার(annular),

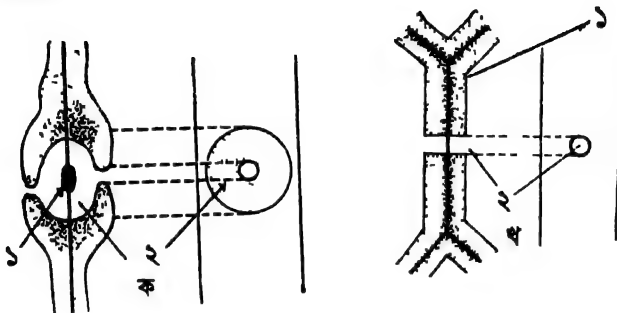


৪০নং চিত্র

কোষ-প্রাচীবেব বিভিন্ন প্রকাৰ স্থূলীকৰণ। ক, বলস্নাকার, খ, সর্পিলা,
গ, সোপানাকার, ঘ, জালকাকার, ঙ, কুপযুক্ত, চ, পাড়যুক্ত কুপ।

যখন স্থূলীকৰণ আংটিব মত বা বূপেব নলেব মত হয়, (২) **সর্পিলা (Spiral)**, যখন পেঁচানো ফিতার মত বা পাকানো লোহাব সিঁড়িব মত হয়, (৩) **সোপানাকার (Scalariform)**, যখন সিঁড়িব ধাপেব মত হয়; (৪) **জালকাকার (Reticulate)**, যখন অসমানভাবে স্থূলীকৰণের দ্বাৰা ছালেব মত হয়; (৫) **কুপযুক্ত (pitted)**, যখন স্থূলীকৰণ প্রায় সর্বত্র সমানভাবে হয় কিন্তু মাঝে মাঝে কতক অংশ পূৰ্বেব স্তায় পাতলা থাকিয়া যায়। এই অংশগুলিকেই কুপ বা গর্তের স্তায় মনে হয়। ইহা দুই প্রকাৰেব।

যথা—সাধারণ গোলাকাক বা উপবৃত্তাকার কূপ বা গর্তগুলিকে সাধারণ কূপ (simple pits) বলা হয়, (২) পাড়যুক্ত কূপ (bordered pits)— ইহাও দেখিতে সাধাবণ কূপেব স্রাব্য কিন্তু ইহাব ঝুলান কানা বা পাড় বিচ্যমান। ইহা সাধাবণ কূপ হইতেই উৎপন্ন হয়। প্রথমতঃ কোষ-প্রাচীরে সাধাবণ কূপ



৪১নং চিত্র

লম্ব ও প্রস্থচ্ছেদের কোষ-প্রাচীরের স্থূলীকরণ দেখান হইতেছে।
ক, সপাড় বা পাড়যুক্ত কূপ। ১, টোরাস, ২, সপাড়যুক্ত কূপ,
খ, সবল বা সাধাবণ কূপ। ১, মধ্যচ্ছদা, ২, সবল বা সাধারণ কূপ।

উৎপন্ন হয়। কোষ-প্রাচীরেব উপব স্থূলীকরণেব বস্তুগুলি একটি উচ্চ গম্বুজ নির্মাণ কবে। এই গম্বুজেব উপব একটি ছোট গম্বব হয় এবং ঠিক এইরূপ কোষ-প্রাচীরেব বিপরীত পার্শ্বেও এই প্রকাব আবও একটি পাড়যুক্ত বাসপাড় কূপ উৎপন্ন হয়। এই স্থানটিকে অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব দ্বাবা নিবীক্ষণ কবিলে দুইটি এককেন্দ্রীয় বৃত্ত দেখায়। বহিঃবৃত্তটি পাডেব বা আইলেব অংশ এবং অন্তর্বৃত্তটি গম্ববটিব অংশ।

কোষ-প্রাচীরের পরিবর্তন (Modifications of Cell-wall) :-

কোষ-প্রাচীরেব সেলুলোজ রাসায়নিক প্রক্রিয়াব ফলে নানাবিধ পদার্থে পবিণত হয়; যথা—(১) লিগনিকেশন (Lignification)—রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় ফলে কোষ-প্রাচীরেব সেলুলোজ লিগনিনে পরিবর্তিত হয়। * কণ্ডন

কখন পূর্বাতন সেলুলোজ কোষ-প্রাচীরের উপর নূতন লিগনিনের স্তর জমা হয়। লিগনিন কঠিন, স্থিতিস্থাপক ও জটিল বাসায়নিক পদার্থ। ইহা জলে ভেঙে হইলেও ইহাৰ জল ধাবণ কবিবাব ক্ষমতা কম। ইহা ক্লোরোফ্লুগ্লুসিন (Phloroglucin) ও হাইড্রোক্লোরিক (Hydrochloric) অ্যাসিডের সংস্পর্শে উজ্জ্বল লালবর্ণ ধাবণ কবে। ক্লোরো-জির্ক আইওডিনে ইহা বাদামী বা ব্রিড্রাভ বর্ণে রূপান্তরিত হয়। (২) **কিউটিনে পরিণতি (Cutinisation)**—বাসায়নিক প্রক্রিয়াব ফলে কিউটিন নামক পদার্থ সেলুলোজ নির্মিত কোষ-প্রাচীরে জমা হয়। ইহা মোমের ত্রায় স্থিতিস্থাপক ও প্রসাবণীয়। ইহা মাধাবণতঃ ত্বকেব বাহিবেব দিকে কিউটিনেব একটি পাতলা স্তররূপে জমা হয়। ইহাকে **কিউটিকুল (Cuticle)** বলা হয়। (৩) **সুবারীসেশন (Suberisation)**—যখন সেলুলোজ কোষ-প্রাচীরে সুবারিন নামক তৈলাক্ত বাসায়নিক পদার্থ জমা হয়, তখন কোষ-প্রাচীরকে **সুবারিনযুক্ত (suberised)** বলা হয়। ইহা জল বা গ্যাসেব দ্বাবা দুর্ভেদ্য।

অনুশীলনী

১। উদ্ভিদেব একটি কোষ অঙ্কন কবিয়া তাহাব প্রতিটি অংশেব সম্পূর্ণ বিবরণ দাও। [Draw a plant-cell and describe its structure in detail.]

২। প্রোটোপ্লাজমের পদার্থিক ও রাসায়নিক গুণাগুণ বর্ণনা কর। [Describe the physical and chemical properties of protoplasm.]

৩। প্রোটোপ্লাজমেব চলাচল চিত্রদ্বাবা দেখাও এবং উদাহরণসহ বিবরণ দাও। [Describe various types of protoplasmic movements with examples and sketches.]

৪। প্লাসটিডস্‌র প্রকার? ইহাদেব গুণাগুণ সহ বিশদ বিবরণ দাও। [Classify plastids and explain its properties.]

৫। কোষস্থ কঠিন পদার্থগুলিব সম্বন্ধে যাহা জান তাহা চিত্র ও উদাহরণ দ্বারা সংক্ষেপে বর্ণনা কর। প্রত্যেকটি কঠিন পদার্থের বাসায়নিক পরীক্ষার ফল লিখ। [Describe different types of solid cell-inclusion with examples and sketches. State various microchemical tests for the above.]

৬। কোষ-প্রাচীরের উপকারিতা, বৃষ্টি ও বৃদ্ধি সম্পর্কে একটি প্রবন্ধ লিখ। [Write an essay on the origin, growth and utility of the cell-wall.]

৭। কোষ-প্রাচীর কর প্রকার? উহার নানা প্রকার পরিবর্তন চিত্রসহ বর্ণনা কর। [Draw and Describe various forms of cell-wall and its modifications. Leave neat sketches.]

৮। নিম্নলিখিত প্রশ্নের সংক্ষিপ্ত বিবরণ দাও : [Write short notes on]:—

(ক) পেকটিন (Pectin), (খ) তরুন (Coagulation), (গ) আবর্তন (Cyclosis), (ঘ) লিগনিন (Lignin), (ঙ) মধ্যচ্ছদা (Middle lamella), (চ) প্লাসমোডেসমাটা (Plasmodesmata), (ছ) পাড়যুক্ত কূপ (Bordered pit)।

প্রদর্শন ও পরীক্ষা

(Demonstration and Practical Test)

কোষ দেন্‌দ্রিয়ার প্রণালী (পিঁয়াজের কোষ) :—

একটি তাজা পিঁয়াজ লও। প্রথমে কয়েকটি বসাল শব্দপত্র বাহিব কবিয়া ফেলিয়া দিয়া ভিতরকাব একটি শব্দপত্রের বহির্ভূক ছুবিব স্বাবা ধীবে ধীবে তুলিয়া লও। কর্তিত অংশটি কাঁচি দিয়া ক্ষুদ্র ক্ষেত্রাবাবে কাটিয়া একটি জলপূর্ণ ওয়াচগ্লাসে রাখ। এখন ধীবে ধীবে ওয়াচগ্লাস হইতে জল ড্রপাবেব স্বাবা শোষণ কবিয়া লও এবং জলের পরিবর্ত ৫০% কোহলপূর্ণ ওয়াচগ্লাসে দাও। এখন ওয়াচগ্লাসটিকে আব-একটি বড় ওয়াচগ্লাস দিয়া ঢাকিয়া দাও। দশ মিনিট পাব ড্রপাব দিয়া ৫০% কোহল বাহিব কবিয়া লও এবং পুনরায় ৫০% কোহল দাও। দুই মিনিট পবে ৫০% কোহল আবাব ড্রপাবেব স্বাবা শোষণ কবিয়া লও এবং সঙ্গে সঙ্গে কয়েক ফোঁটা কোহল মিশ্রিত ইওসিন (Eosine) কর্তিত অংশটির উপব দাও ও তৎক্ষণাৎ ওয়াচগ্লাসটিকে ঢাকিয়া ফেল। দুই মিনিট পবে আবাব ৫০% কোহল দিয়া কর্তিত অংশ হইতে অতিবিক্ত ইওসিন ড্রপার দিয়া শোষণ কবিয়া লও এবং অংশের উপব এখন সামান্য ৫০% কোহল দাও। এখন সূক্ষ্ম প্রস্ফেদ যেভাবে স্লাইডের উপব গ্লিসারিন দিয়া বসান চষ এবং তাহাব উপব যেভাবে আববণী কাঁচ চাপান হয় ঠিক সেইভাবে এই কর্তিত অংশটি লইয়া একটি স্লাইড তৈয়ারী কর। এখন স্লাইডটিকে (২৩নং চিত্র) অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব স্বাবা পর্যবেক্ষণ কবিলে বহির্ভূকের কোষান্তরে বস্তুবিহীন বড় বড় আয়তাকার কোষ দেখা যাইবে। কোষের ভিতর দানাদার প্রোটোপ্লাজম চূর্ণ,

থাকে ও অনেকগুলি শূণ্য গল্লবও দেখা যায়। ইওসিনেব জন্ত ইহা লাল রঙ ধারণ করে। নিউক্লীয়সেব মধ্যে ভাল কবিয়া দেখিলে একটি বা কখনও দুইটি করিয়া নিউক্লীয়লাস্ দেখিতে পাইবে।

টম্যাটো বা বিল্লাতী বেগুনের কোষ :—

উপবোক্ত প্রণালীতে ইওসিন না ব্যবহার কবিয়া টম্যাটোব বহির্ভূক অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব সাহায্যে দেখিলে বহু গোলাকাব বড় বড় শূণ্য গল্লবপূর্ণ কোষ দেখিতে পাওয়া যায়। শূণ্য গল্লবগুলি কোষেব অধিকাংশ স্থল দখল কবিয়া থাকায় প্রোটোপ্লাজম কোষ-প্রাচীবেব দিকে সবিয়া আসে। কোষেব একধাবে সাইটোপ্লাজমেব মধ্যেই নিউক্লীয়স দেখা যায়। সাইটোপ্লাজমেব মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কাঠিব মত বা কতক কতক ত্রিকোণাকৃতি লাল কোণা দেখা যায়। ইহাই লোহিত ক্রোমোপ্লাস্ট কণা (৩১ নং চিত্র)।

পেয়ারার কোষ :—

উপবোক্ত প্রণালীতে ইওসিন ব্যবহার না কবিয়া পেয়ারাব বহির্ভূকেব প্যাবেনকাইমা কোষগুলি অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব সাহায্যে পর্যবেক্ষণ কবিলে দেখা যায় যে, কোষগুলিব কোষ-প্রাচীব অত্যন্ত স্থূল। ইহা প্রায় কোষ-গল্লবেব lumen) অধিকাংশস্থল দখল কবিয়াছে এবং কোষগল্লব অত্যন্ত ক্ষুদ্রাকাবে আকাব-বিহীন হইয়া বিদ্যমান। কোষগুলি মৃত এবং এইরূপ কোষ-প্রাচীবেব জন্ত পেয়ারাব বাহিবেব দিকেব ত্বক চক্চক কবে। কোষগুলিকে (৪৮ নং চিত্র) পাথর-কোষ (stone cell) বলে।

পিঁয়াজ, টম্যাটো এবং পেয়ারাব কোষগুলি অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব তলায় যেমন দেখিলে, ঠিক সেইরূপ ছবি আঁকিয়া কোষেব বিভিন্ন অংশ দেখাও।

প্রোটোপ্লাজমেব চল্লাম :—

(ক) **প্রবাহ-গতি (Rotation)**—পাতাশেওলাব তলদেশেব কচি পাতা হইতে একটি সূক্ষ্ম লম্বচ্ছেদ খুব দিয়া কাটিয়া লও। স্লাইডে দুই ফোঁটা জল দিয়া লম্বচ্ছেদটিকে তথায় রাখিয়া আববণী কাচ দিয়া ঢাকিয়া দাও। এখন স্লাইডটিকে অণুবীক্ষণ যন্ত্রে কমশক্তিসম্পন্ন অভিলক্ষ্য দিয়া পর্যবেক্ষণ কর। বড় বড় আতষাকাব কোষে প্রোটোপ্লাজমেব প্রবাহ-গতি দেখিতে পাইবে। এখন একটি

কোষে প্রতি লক্ষ্য বাখিষা উহাকে উচ্চশক্তিসম্পন্ন অভিলক্ষ্য দিয়া পর্যবেক্ষণ কবিলে কোষের মধ্যে একটি বৃহৎ শূণ্য গহ্বর দেখিতে পাইবে। কোষ-প্রাচীরের দিক এবং উহাব সংলগ্ন পাতলা স্বরূপে ক্লোবোপ্লাস্টপূর্ণ প্রোটোপ্লাজম দেখিতে পাইবে। প্রোটোপ্লাজমের একদিকে বড় নিউক্লিয়াস দেখা যায় এবং ভাল কবিষা দক্ষ কবিলে দেখিতে পাইবে যে প্রোটোপ্লাজমের সহিত ক্লোবোপ্লাস্ট কণাগুলি শূণ্যগহ্বরের চাৰিপাশে একমুখী হইয়া বৃত্তাকারে ঘূর্ণিত হইছে। (২৫ নং চিত্র)

(খ) আবর্তন গতি (Circulation) :—একটি জটাকানসিবার (*Commelina obliqua*) কুঁড়ি হইতে পুংকেশব বাহিব কব। চিমটা ও ছুঁচ দ্বারা উহাব পবাগধানীটি (Anther) কাটিয়া দাও। এখন পুংকেশব-দণ্ডের (Filament) বাকি অংশটি উল্লম্বভাবে শ্লাইডের উপর রাখিয়া অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পর্যবেক্ষণ কবিলে পুংকেশব-দণ্ডে প্রচুব স্তম্ভ বা বোম দেখিতে পাইবে। এক লাইন অনেকগুলি কোষ পর পর সজ্জিত হইয়া একটি বোম গঠিত। এখন উচ্চশক্তিসম্পন্ন অভিলক্ষ্যদ্বারা যে-বোম একটি বোমের কোষ ভাল কবিষা পর্যবেক্ষণ কবিলে উহাব ভিতর অনেকগুলি গোলাকার শূণ্য গহ্বর দেখিতে পাইবে এবং এই সকল শূণ্য গহ্বরের চাৰিপাশে প্রোটোপ্লাজমের ইতস্ততঃ বিক্ষিপ্তভাবে আবর্তন-গতিও দেখিতে পাইবে। (২৬ নং চিত্র)

কোষের অন্তর্গত বস্তুগুলির সূক্ষ্ম রাসায়নিক পরীক্ষা : (Microchemical Test for Cell inclusions)

শ্বেতসার কণা—একটি তাজা আলু ভাল করিয়া ধুইয়া লও। উহাকে ছুবিব দ্বারা চাৰি পাঁচ ঝেড় কাটিয়া লও। একটি খণ্ড হইতে ছুবিব দ্বারা সোজাভাবে চাঁচিলে সাদা দুধের মত বস বাহিব হইতে দেখিবে। একবিন্দু এই সাদা জলীয় বস শ্লাইডের উপর বাখিষা অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পর্যবেক্ষণ কবিলে বিভিন্ন প্রকারের এককেন্দ্রীয় সরল, যৌগিক ও অর্ধ-যৌগিক শ্বেতসার কণা দেখিতে পাইবে। একটি মটববীজের সম্ভ্রব প্রস্থচ্ছেদ অতিসূক্ষ্মভাবে লও এবং উহাকে অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পর্যবেক্ষণ কবিলে উৎকেন্দ্রীয় সরল, যৌগিক ও অর্ধ-যৌগিক শ্বেতসার কণা দেখিবে।

ସୂକ୍ଷ୍ମ ରାସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷା—(Microchemical Test) :

ଏখন ସ୍ୱେତସାର କଣାପୂର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ଲାସ୍‌ସ୍ଲାଇଡ୍‌ସ୍ ଆବରଣୀ କାଚେ ଧାବେ ଏକକୋର୍ଣ୍ଣା ଅତି ଗୁରୁ ଜଳୀୟ ଆୟୋଡିନ ଡ୍ରପାବ ଦିଆ ପ୍ରୟୋଗ କବିଆ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ-ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ଦେଖିତେ ପାওয়া ଯାଏବେ । ଦେଖିବେ ପ୍ରଥମେ ସ୍ୱେତସାର କଣାଗୁଲିବ ବଡ଼ ବେଗୁନୀ ହୁଅିଆ ଯାଏବେ, ପରେ ବେଶୀ ପରିମାଣେ ଆୟୋଡିନ ଶୋଷଣ କବିଆ ଉତ୍ତର ଧାବେ ଧାବେ କାଳୋ ବଡ଼େ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଅିଆ ଯାଏବେ ।

(୩୦ ନଂ ଚିତ୍ର)

କାର୍ବୋକ୍ସି ଟେଷ୍ଟାଟିଉବ ପରୀକ୍ଷା—ଏକଟି ଟେଷ୍ଟାଟିଉବେ କିଛି ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଲଓ । ଉତ୍ତର ପାତିତ ଜଳେବ ଦ୍ୱାରା ଗଲାୟିଆ ଲଓ । ଏখন ଟେଷ୍ଟାଟିଉବେ ତିନି ବା ଚାରି କୋର୍ଣ୍ଣା ଜଳୀୟ ବସ୍ତୁବ ସାଲଫେଟ୍ ମିଶାଓ ଏବଂ ବାସାୟନିକ ମିଶ୍ରଣଟିବ ସହିତ ଏখন କର୍କିକ୍ ପଟାସ୍ ମିଶାୟିଆ ସମସ୍ତ ବାସାୟନିକ ମିଶ୍ରଣଟିକେ ଉତ୍ତପ୍ତ କବ । ବାସାୟନିକ ମିଶ୍ରଣଟିକେ ଉତ୍ତପ୍ତ କବିବାର ପୂର୍ବ ଉତ୍ତର ବଡ଼ ନିଳାଭ ଥାକେ କିଛି ଉତ୍ତପ୍ତ କବିବାର ପର ନିଳାଭ ବଡ଼ ଧାବେ ଧାବେ ପ୍ରଥମେ ହରିଦ୍ରାବର୍ଣ୍ଣେ, ପରେ ଲୋହିତବର୍ଣ୍ଣେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଅି ।

ଇନ୍‌ସୁ ଶର୍କରା ବା ଚିନି ଉପବୋକ୍ତ ଭାବେ ପରୀକ୍ଷା କବିଲେ ଉତ୍ତର ଲାଲେବ ପରିବର୍ତ୍ତେ ନିଳାଭ ବଡ଼ ଧାବଣ କବିବେ ।

ପ୍ରୋଟିଡ୍, ଅଥବା ଅୟାଲିଉବୋନ କଣା—ଏକଟି ବେଡି ବାଜେବ ବହିତ୍ୱକ ଛାଡାୟିଆ ଫେଲ । ଉତ୍ତରବ ଗନ୍ତେବ ଏକଟି ସୂକ୍ଷ୍ମ ପ୍ରସ୍ତୁତ୍ତେବ ଲୟିଆ ପ୍ରଥମେ ୨୫% କୋହଲେ, ପରେ କୋହଲେବ ପରିମାଣ ବାଡାୟିଆ ୯୦% କୋହଲେ ପ୍ରାୟ ପାଚି ହୁଅିତେ ଆଟି ମିନିଟି ଡୁବାୟିଆ ବାଧ । ପ୍ରସ୍ତୁତ୍ତେବେବ ମଧ୍ୟେ ଯେ-ଶବ୍ଦ ତୈଳାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଥାକେ ତାହା କୋହଲେବ ସହିତ ମିଶିଆ ଯାଅ । ଏখন ପ୍ରସ୍ତୁତ୍ତେବଟି ଉପବୋକ୍ତ ଉପାୟେ ଗ୍ଲାସ୍‌ସ୍ଲାଇଡ୍‌ସ୍ ଉପବ ବାଧିଆ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କବ । ଦେଖିବେ ଏକଟି ଶୁଦ୍ଧ ଗନ୍ତେବେବ ମଧ୍ୟେ ଅୟାଲିଉବୋନ କଣାବ କ୍ରିଷ୍ଟୋଲେସିଡ୍ ଏବଂ ଗ୍ଲୋବେସିଡ୍ ଅଂଶଗୁଣି ପରିକାବଭାବେ ବାଧିଆଛେ । ଏହିରୂପେ ପାଚିଟି ଗ୍ଲାସ୍‌ସ୍ଲାଇଡ୍ ତୈସାରୀ କବ ।

ଅୟାଲିଉବୋନ କଣିକାର ସୂକ୍ଷ୍ମ ରାସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷା (Microchemical Test) :

(କ) ପ୍ରଥମ ଗ୍ଲାସ୍‌ସ୍ଲାଇଡ୍‌ଟିବ ସୂକ୍ଷ୍ମପ୍ରସ୍ତୁତ୍ତେବ ଆବରଣୀ-କାଚେବ ପାଶ ଦିଆ ଡ୍ରପାବେବ ଦ୍ୱାରା ଏକକୋର୍ଣ୍ଣା ଜଳୀୟ ଆୟୋଡିନ ପ୍ରୟୋଗ କବ । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରେ ଦେଖିବେ ଯେ

ক্রিস্টালয়েডগুলি হবিদ্রাবর্ণ ধারণ কবিয়াছে, অথচ গ্লোবয়েড কোনও বঙ গ্রহণ করব না।

(খ) দ্বিতীয় গ্লাইডেব স্ক্রস্চেদ উপবোক্ত উপায়ে মৃদুজলীয় এসেটিক অ্যাসিড (acetic acid) দাও। অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পর্যবেক্ষণ কবিয়া দেখিবে যে কেবলমাত্র গ্লোবয়েড ধাতব পদার্থটি দ্রবীভূত হইয়া গিয়াছে অথচ ক্রিস্টালয়েড যেমনটি তেমনটি বহিষাছে।

(গ) তৃতীয় গ্লাইডেব স্ক্রস্চেদ উপবোক্ত উপায়ে ২% জলীয় কস্টিক পটাশ প্রয়োগ কর। এখন অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পর্যবেক্ষণ কবিয়া দেখিলে দেখিবে যে, ক্রিস্টালয়েড দ্রবীভূত হইয়া গিয়াছে অথচ গ্লোবয়েড যেমনটি তেমনটি বহিষাছে।

অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পর্যবেক্ষণ কবিয়া অ্যালিউবোন কণাব চিত্র আঁক এবং গ্লাইড নইয়া উপবোক্ত স্ত্র অচুসাবে পরীক্ষা কর। (৩৫ নং চিত্র)

স্নেহপদার্থ ও তৈল—একটি বেডি বীজেব বহির্ভব ছাড়াইয়া লও। এখন সমস্ত দুইটিকে আঙুনে ঝলসাইয়া একটি পবিদ্ধাব সাদা কাগজেব উপর বাপিয়া ধর্ষণ কবিলে সাদা কাগজটি তৈলাক্ত হইয়া অর্ধস্চ্ছ হইবে। এখন উপবোক্ত উপায়ে প্রায় নাবোটি বেডি বীজেব সমস্ত ঝলসাইয়া লও এবং ঝলসাইবাব পর উহাদেব পিসিয়া তবল স্নেহপদার্থ বাতিব কর। একটি টেস্ট-টিউবে স্নেহপদার্থটিকে ঢালিয়া দাও এবং ইহাব সহিত ৫% জলীয় কস্টিক পটাশ মিশাও। দেখিবে, তবল স্নেহপদার্থটি থকুথকে হইয়া সাবানে পরিণত হইয়াছে।

সিস্টোলিথ :

একটি বটপাতাৰ স্ক্রস্চেদ প্রস্তুত কর লইয়া যথাক্রমে গ্লাইডেব উপর তুলিয়া অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব সাহায্যে পরীক্ষা কর। দেখিবে কয়েকটি নিম্নতম বহির্ভবকৈব (epidermis) কোষ বৃহদাকার ধারণ কবিয়াছে। ইহাদেব কোষগল্বে আব্রুবেব থোকাব মত সিস্টোলিথ সেলুলোজ নির্মিত কোষ-প্রাচীর হইতে তৈয়াবী দণ্ডেব উপর ঝুলিতেছে। উচ্ছেপাতার বহির্ভবকৈব কোষেও এইরূপ সিস্টোলিথ দেখা যায়। (৩৬ নং চিত্র)

ସିଣ୍ଟୋଲିଥେର ମୂଳ ରାସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷା :—

ଯଥାରୀତି ଏକଟି ହୁମ୍ମ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଲହୂଣା ଗ୍ରାହିତେ ଉପର ଗ୍ଲିସାରିନେରୁ ଗ୍ଲିସିରୀ ଏବଂ ଆବରଣୀ-କାଚ ଦିଆ ଟାକିଆ ଦାଓ । ଏକ୍ସନ ଆବରଣୀ-କାଚେ ଏକପାଶେ ଡ୍ରମାଟିକ ସାହାୟେ ଜଳୀୟ ଆସିଟିକ ଆସିଡ୍ ଦୁଇ କୋଟା ଦାଓ ଏବଂ ମଜ୍ଜେ ମଜ୍ଜେ ଅଗୁରୁକ୍ଷ୍ଣ ଯନ୍ତ୍ରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରାଯାଉ ନେଖିଲେ ନେଖିତେ ପାହିବ ଯେ ସିଣ୍ଟୋଲିଥେ ଗ୍ଲିସିରୀ ଗ୍ୟାସ ବାନ୍ଧିବ ହୁଇତେ ଏବଂ ଇହା ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ଡ୍ରବୀଭୂତ ହୁଇବ ଯାହିତେ । କେଲାର୍‌ଗୁନି କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ କାର୍ବୋନେଟ ଦ୍ଵାରା ନିର୍ମିତ ବାଲିଆ ଉତ୍ତାପ ଉପର ଆସିଡ୍ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯିବ ଡ୍ରବୀଭୂତ ହୁଇବ ଗେଲ ଓ ଗୁମ୍‌ମାତ୍ କୋଷ-ପ୍ରାଚୀର ନିର୍ମିତ ଦଣ୍ଡାଟି ଅବଶିଷ୍ଟ ରହିବ ।

ରାଫାଇଡ୍‌ସ୍ (Raphides) :—ଏକଟି କଠୁର-ସ୍ତବ୍ଧ ହୁମ୍ମ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଲଓ ଏବଂ ଗ୍ରାହିତେ ଉପର ବାନ୍ଧିଆ ଅଗୁରୁକ୍ଷ୍ଣ ଯନ୍ତ୍ରେ ସାହାୟେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରାଯିବ ନେଖିବେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲିସିରୀ ଏବଂ କୋଷାନ୍ତର ବନ୍ଧେ ବହୁପ୍ରକାର ବାଫାଇଡ୍‌ସ୍ ବିଦ୍ୟମାନ । ବନ୍ଧନ ଏକଟିମାତ୍ର ହୁଅବ ମତ ଆସିକୂଳାର ବାଫାଇଡ୍‌ସ୍ ନେଖିତେ ପାହିବେ, ଆବାବ ବନ୍ଧନ ଓ ଏ ଗୁଚ୍ଛ ଗୁଚ୍ଛ ହୁଅବ ମତ ଆସିକୂଳାର ବାଫାଇଡ୍‌ସ୍ ଏକଟି ଆବରଣୀର ମଧ୍ୟ ନେଖିତେ ପାହିବେ । ଏକ୍ସନ ଛେଦଟିର ମଞ୍ଜୁ ଅଂଶ ଘୁବାଇଆ ନେଖିଲେ ତାବକାର ଗ୍ରାହ ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍‌ସ୍ ନେଖିତେ ପାହିବେ ।

ରାଫାଇଡ୍‌ସ୍‌ର ମୂଳ ରାସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷା :—

କଠୁର-ସ୍ତବ୍ଧ ଏକଟି ପ୍ରସ୍ତୁତ ଲଓ ଏବଂ ଗ୍ରାହିତେ ଆବରଣୀ-କାଚ ଦିଆ ଛେଦଟିକେ ଗ୍ଲିସାରିନ ନଈପ୍ରୟୋଗେ ଗ୍ରାହିତ ତିଆରୀ କର । ଏକ୍ସନ ଡ୍ରମାଟିକ ସାହାୟେ ଆବରଣୀ କାଚେ ଏକ୍ସନ ଏକବିନ୍ଦୁ ୩୦% ଆସିଟିକ ଆସିଡ୍ ପ୍ରୟୋଗ କର । ନେଖିବେ ଇହା କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ (Calcium oxalate) ନିର୍ମିତ କେଲାର୍‌ସ୍ ଇଓକ୍ସାୟ ଆସିଡ୍ ପ୍ରୟୋଗେ ଡ୍ରବୀଭୂତ ହୁଇବ ନା ।

କୋଷ-ପ୍ରାଚୀରର ମୂଳ ରାସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷା (Micro-chemical test for Cell-wall) :—

(କ) ସେଲୁଲୋଜ୍ :

ପିଆଜେବ୍ ଏକଟି ବସାଳ ଶର୍କରା ହୁମ୍ମ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଲଓ । ଏହି ହୁମ୍ମ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଲହୂଣା ଯଥାରୀତି ଏକଟି ଗ୍ରାହିତ ତିଆରୀ କର । ଅଗୁରୁକ୍ଷ୍ଣ ଯନ୍ତ୍ରେ ସାହାୟେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ

কবিলে দেখিতে পাইবে যে কোমগুলি আকর্ষণ্য এবং কোম-প্রাচীরগুলি পৰিষ্কার দেখা যাইতেছে। এখন প্লাইডের আবরণী কাচের পাশে ড্রপার সাহায্যে এককোঁটা জলীয় অ্যাসোডিন দাও। জলীয় অ্যাসোডিন প্রয়োগ করিবাব দুই মিনিট পরে আবরণ ৫০% সালফুরিক অ্যাসিড (sulphuric acid) কাচের সাহায্যে আবরণী কাচের পাশে প্রয়োগ কর। উপরোক্ত দুইটি বাসায়নিক দ্রব্যের সংস্পর্শে কোম-প্রাচীরের সলুলোজ নীল বা বেগুনী বণ্ড ধারণ করে, তাহা অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পরীক্ষার দেখা যায়।

(খ) লিগ্নিন :

সবল গাছের (Pine tree) নবম শাখা হঠাৎ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্ফুট প্রস্ফোটন দাও। স্ফুটগুলি হঠাৎ যথার্থি তিনটি শাইড তৈরী কর। কোমগুলির কোম-প্রাচীর লিগ্নিন নিমিত্ত।

লিগ্নিনের স্ফুট বাসায়নিক পরীক্ষার তিনটি স্তর আছে, যথা—(i) প্রথম শাইডটি প্রস্ফোটনের পাশে দুই কোঁটা অ্যাসিড অ্যানিলিন সালফেট (acid aniline sulphate) দিয়া অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে দেখিলে দেখিবে যে, লিগ্নিন-নিমিত্ত কোম-প্রাচীর উজ্জ্বল হবিদ্রাভ বণ্ড ধারণ করিয়াছে। (ii) উপরোক্ত ভাবে দ্বিতীয়টি অ্যাসিড ফ্লোরোগ্লুসিন (acid phloroglucin) প্রয়োগ কর, দেখিবে লিগ্নিন লাল বণ্ড ধারণ করিয়াছে। (iii) তৃতীয়টিতে জলীয় অ্যাসিড প্রয়োগ কর, দেখিবে লিগ্নিন-নিমিত্ত কোম-প্রাচীর বাদনা বণ্ড ধারণ করিয়াছে।

চতুর্থ পরিচ্ছেদ কোষের সংখ্যাবৃদ্ধি (Cell-division)

৫

উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও বংশবৃদ্ধি তাহাব কোষের বৃদ্ধি ও বংশবৃদ্ধির উপর নির্ভরশীল। কোষ কখনও নূতন কবিষা সৃষ্টি হয় না, পূর্বকাল কোষ হইতেই বিভক্তির দ্বারা উৎপন্ন হয়। পূর্বকাল কোষ হইতে নূতন কোষে—স্বাধীনতা এবং এই অপত্য কোষগুলি (daughter cell) হইতে পুনরায় নূতন কোষের সৃষ্টি হয়। এইরূপে নূতন নূতন কোষের সৃষ্টি হইয়া উদ্ভিদের দেহ গঠন করে এবং যতদিন উদ্ভিদ জীবিত থাকে ততদিন কোষের গঠনক্রিয়া চলিতে থাকে। পুরাতন কোষের মৃত অবস্থা এবং তৎস্থলে নূতন কোষের সৃষ্টিই উদ্ভিদকে সহজ ও স্বাভাবিক অবস্থায় বাঁচাইয়া রাখে।

কোষের সংখ্যাবৃদ্ধি নিম্নলিখিত কয়েক প্রকারের হয়, যথা—

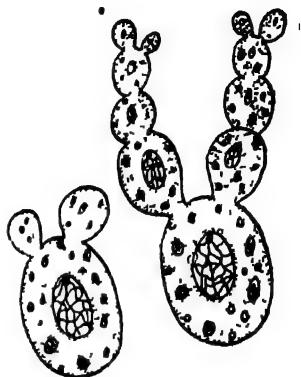
(ক) কোরকোন্দপন (Budding or Gemmation)

এই প্রকার কোষ-বিভাগ কতকগুলি এককোষী উদ্ভিদ, যথা—ঈষ্ট, স্পাইরো-গাইবা ইত্যাদি উদ্ভিদের অঙ্গজ জননের (Vegetative reproduction) সময় দেখা যায়। কোষোদ্ভিদেব সময় কোষ-প্রাচীর হইতে মুকুলের মত এক অংশ স্ফীত হয় এবং ইহা ক্রমশঃ বড় হয়। ইতিমধ্যে নিউক্লীয়সের বৃদ্ধি হয় এবং ইহা লম্বা হইয়া গিয়া ইহাব কিছু অংশ কোম-প্রাচীরের স্ফীত অংশের ভিতর প্রবেশ করে। এখন নিউক্লীয়সটি মধ্য হইতে দুইটি অপত্য নিউক্লীয়সে বিভক্ত হইয়া যায়। কোষের কিয়দংশ সাইটোপ্লাজমও একটি অপত্য নিউক্লীয়সের সহিত ক্রমবর্ধমান মুকুলের ভিতর বা কোম-প্রাচীরের স্ফীত অংশের ভিতর প্রবেশ করে। মাতৃকোম এবং মুকুলের মধ্যস্থান সংকোচিত হইয়া যায় এবং এইস্থানে একটি কোম-প্রাচীর গঠিত হয়। এই কোম-প্রাচীর পবে বিভক্ত হইয়া দুইটি স্বাধীন কোষের সৃষ্টি করে।

(খ) অস্বাধীন বা স্বাধীন কোম গঠন (Free Cell-division) :—

এই প্রক্রিয়াতে নিউক্লীয়স জটিলভাবে বা মাইটোসিস (পবে দেখ) প্রক্রিয়াতে বিভক্ত হইয়া দুইটি নিউক্লীয়স উৎপন্ন করে। প্রত্যেকটি অপত্য

নিউক্লীয়স আবার একই প্রক্রিয়াতে দুই ভাগ বিভক্ত হয়। এইরূপে বার বার বিভক্ত হইয়া অসংখ্য নিউক্লীয়স উৎপন্ন হয় এবং ইহারা মাতৃকোষের সাইটো-প্লাজমের মধ্যে অবস্থান করে। পরে সাইটোপ্লাজমে ফাটল ধাব এবং প্রত্যেক নিউক্লীয়সের চারিপাশে কিছু কিছু সাইটোপ্লাজমীয় পদার্থ জমা হয় এবং প্রত্যেকটি নিউক্লীয়স এক একটি কোষে পরিণত হয়। এই সমস্ত প্রাচীরবিহীন বা নগ্ন কোষগুলি মাতৃ-কোষের সাইটোপ্লাজমের ভিতর অবস্থান করে। পরে নগ্ন কোষগুলি নিজ নিজ সাইটোপ্লাজম হইতে কোষ-প্রাচীর গঠিত হয়। এইরূপে মাতৃ-কোষে ছোট ছোট কোষ পূর্ণ হইয়া যায় এবং পরে মাতৃকোষের কোষ-প্রাচীর ফাটিয়া গিয়া অন্তঃস্থ কোষগুলিকে মুক্ত করে।



৪২নং চিত্র

ঈষ্ট উদ্ভিদের কোষকালানাম।

(গ) মাইটোসিস বা সাধারণ কোষ-বিভাগ (Mitosis or Somatic Cell-division) :—

উদ্ভিদ বা জীবদেহে কোষ দুই প্রকারের। প্রথম প্রকার কোষ পরস্পর সংযুক্ত হইয়া উদ্ভিদের দেহ গঠন করে এবং এই প্রকার দেহের (Soma) কোষগুলিকে দেহকোষ বা (Somatic cell) বলে। দ্বিতীয় প্রকার কোষ পরস্পর সংযুক্ত হয় না। ইহারা উদ্ভিদের যৌনঅঙ্গ গঠন করে। এই প্রকার কোষগুলিকে যৌনকোষ বা Germ cell বলে। সোমাটিক বা দেহকোষের নিউক্লীয়সে “ $2x$ ” সংখ্যায়ুক্ত ক্রোমোজোম (Chromosome) বা ডিপ্লয়েড (diploid) সংখ্যা ক্রোমোজোম থাকে। প্রত্যেকটি উদ্ভিদে একটি নির্দিষ্ট সংখ্যায় ক্রোমোজোম থাকে, যেমন মটর গাছে ১৪টি, পিঁপড়ে ১৬টি, তামাক গাছে ৪৮টি ইত্যাদি। ক্রোমোজোম নিউক্লীয়ো জালিকা হইতে উৎপন্ন হয়। যৌনকোষে নিউক্লীয়স “ x ” সংখ্যায়ুক্ত ক্রোমোজোম বা

হ্যাপ্লয়েড (Haploid) সংখ্যা ক্রোমোজোম থাকে, অর্থাৎ মটর গাছের যোনুকোষ ৭টি, পিঁয়াজে ৮টি, এবং তামাক গাছে ১৪টি কবিশা ক্রোমোজোম থাকে। ক্রোমোজোমগুলি কতকগুলি কঠিন বাসায়নিক জাবক বস্তুব দ্বারা নির্মিত এবং ইহাবাই উদ্ভিদেব বংশগত ধর্ম (Hereditary characters) এক উদ্ভিদ হইতে সেই উদ্ভিদেব পববঙ্গ (next generation) বহন কবে। এইরূপ বংশপবম্পবা ক্রোমোজোমেব চলন অবাধে হয়। সাধাবগতঃ একটি কোষ বিভক্ত হইয়া দুইটি অপত্য কোষে পরিণত হয়। অপত্য কোষগুলি বড় হইয়া সতেজ হইলে পুনবায বিভক্ত হয় এবং এইরূপে বহুকালী দেহ উৎপন্ন হয়। এইরূপ বিভাগেব দুইটি দশা বা অবস্থা (stage) আছে, যথা—(১) মাইটোসিস্ অথবা ক্যারিওকাইনেসিস্ বা সোমাটিক মাইটোসিস্ (Mitosis or Karyokinesis or somatic mitosis) :—দেহাকোষেব নিউক্লীয়স্ প্রথমে জটিলভাবে দুইটি অপত্য নিউক্লীয়স্ বিভক্ত থাকে, এই প্রক্রিয়াকে মাইটোসিস্ বলে। (২) সাইটোকাইনেসিস্ (Cytokinesis)—মাতৃনিউক্লীয়স্ দুইটি অপত্য নিউক্লীয়স্ বিভক্ত হইবাব পব কোষেব সাইটোপ্লাজম দুইভাগে বিভক্ত হইয়া দুইটি পৃথক শাখীন কোষেব সৃষ্টিকে সাইটোকাইনেসিস্ বলে।

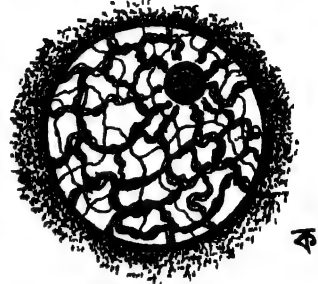
ক্যারিওকাইনেসিস্ বা মাইটোসিস্ বা পরোক্ষ নিউক্লীয়ো বিভাগ—(Karyokinesis, mitosis or indirect nuclear division) :

এই প্রকাব নিউক্লীয়ো বিভাগ কোষগুলিকে চারিটি দশা বা অবস্থা অতিক্রম কবিশা অপত্য কোষ উৎপন্ন কবে।

✓ **প্রথম অবস্থা (Prophase)**—কোষগুলি ভাগ হইবাব আগে ইহাদেব বিপাকীয় কার্য (Metabolic activities) কমিয়া যায় এবং কোষেব নিউক্লীয়স্ স্ফীত হয়। নিউক্লীয়ো জালিকা স্পষ্ট হয় এবং নির্দিষ্ট সংখ্যাব সৰু স্ততার অংশে বিচ্ছিন্ন হয়। এই সৰু স্ততাকে ক্রোমোনিমাটা (Chromonemata) বলা হয়। ইহাবা সাধারগতঃ বক্র ও পাতলা হয় এবং পবম্পব

পৃথক ভাবে অবস্থান করে। কোন কোন ক্ষেত্রে ইহা বা পবস্পন সংযুক্ত হইয়া একটি জড়ান স্ত্রতাব বাণ্ডিলের স্থায় আকার ধারণ করে। এই জড়ান স্ত্রতাব বাণ্ডিলকে **স্পাইরিম (Spireme)** বলে।

পরে এই স্পাইরিম ছাট হোটি অংশে বিচ্ছিন্ন হইয়া নির্দিষ্ট সংখ্যক **ক্রোমোজোমে (Chromosome)** পরিণত হয়। প্রত্যেকটি ক্রোমোজোম লম্বা ও বক্র হয়। এখন ক্রোমোজোমগুলি সঠিক লম্বালম্বিভাবে পাতিয়া যায়।



ক

স্ত্রতাব ক্রোমোজোমের নির্দিষ্ট সংখ্যা

৬-নং চিত্র (ক)

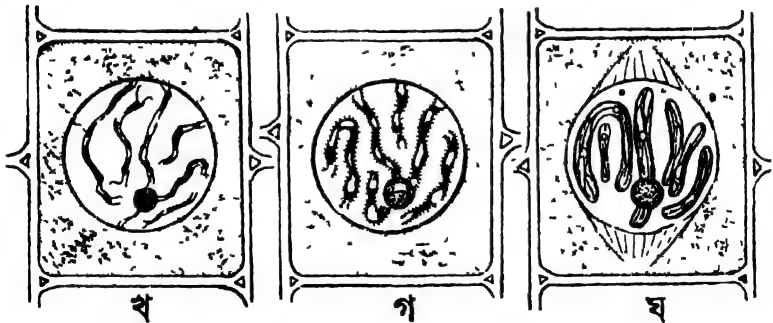
এখন দৃশ্যগ হয়। প্রত্যেকটি ক্রোমোজোম

মাইটোসিস কোষ বিভাগের বিভিন্ন দশা।

উপবোক্তভাবে বিভক্ত হইয়া দুইটি কনিদা

ক—একটি বিশা কীষ নিউক্লিয়াস।

ক্রোমাটিড (Chromatid) উৎপন্ন করে। ক্রোমাটিডগুলি পবস্পনের সহিত



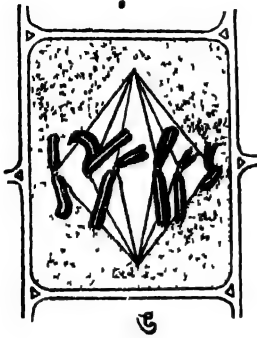
৪-নং চিত্র (খ, গ ও ঘ)

মাইটোসিস কোষ-বিভাগের বিভিন্ন দশা।

খ, গ ও ঘ—প্রথম অবস্থার বিভিন্ন দশা বা প্রোফেস্ স্টেজ।

বিচ্ছিন্ন না হইয়া **সর্পিলাভাবে (Spirally)** পবস্পনের সহিত জড়াইয়া থাকে। ইতিমধ্যে নিউক্লীয় ঝিল্লি, নিউক্লিওলাস ক্রমশঃ বিলুপ্ত হয় এবং নিউক্লীয়-

প্রাক্তম হইতে কতকগুলি নিউক্লীয়ো তন্ত্বর (Nuclear spindle) আবির্ভাব ঘটে। এই বর্ণহীন তন্তুগুলির গঠন মাকুব ত্যাব হয়। ইহাব মধ্যস্থল স্ফীত



৪৩নং চিত্র (ড)

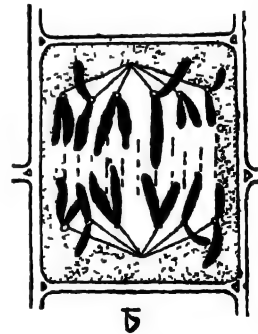
মাইটোসিস কোষ-বিভাগের বিভিন্ন দশা।

৩—দ্বিতীয় অবস্থা বা মেটাফেস স্টেজ। ক্রোমাটিডগুলি তন্তুব সহিত বিষুব-প্রদেশে আটকাইয়া থাকে। যে সকল তন্তুতে ক্রোমাটিডগুলি আটকাইয়া থাকে সেই সকল তন্তুক আকর্ষ-তন্তু (Traction fibre) বলে এবং অপর তন্তুগুলিকে বেমতন্তু (Spindle fibre) বলে। ক্রোমাটিড-গুলি আকর্ষ তন্তুতে আটকাইয়া থাকার অবস্থায় ইহাদেব শেখ অংশ দুইটি বা বাহ দুইটি ঝুলিতে থাকে। এই ঝুলন্ত বাহ দুইটি কখনও “L” বা “V” বা “U” অক্ষবেদ আকার ধারণ করে। ইতিমধ্যে নিউক্লীয়ো ঝিল্লি ও নিউক্লীওলাস সম্পূর্ণ বিলুপ্ত হইয়া যায়।

দ্বিতীয় অবস্থা (Metaphase) :—এই অবস্থায় ক্রোমাটিডগুলি বিষুব-প্রদেশে আকর্ষ তন্তুব সহিত আটকাইয়া থাকে। এই সময় ক্রোমোজোম

হয় ও এই স্ফীতস্থানকে বিষুব প্রদেশ (Equatorial region) বলে এবং ইহাব স্পষ্ট দুই প্রান্তকে মেই (Pole) বলা হয়। প্রত্যেকটি ক্রোমাটিডের মধ্যে কতকগুলি নির্দিষ্ট যোজনস্থান বা তন্তুব সহিত সংযোগস্থান (Spindle attachment region) আছে। এই সকল যোজনস্থান বা সংযোগস্থানকে সেনট্রোমিয়ার (Centromere) বলে। এই সেনট্রোমিয়ার দ্বারা

ক্রোমাটিডগুলি তন্তুব সহিত বিষুব-প্রদেশে আটকাইয়া থাকে। যে সকল তন্তুতে ক্রোমাটিডগুলি আটকাইয়া থাকে সেই সকল তন্তুক আকর্ষ-তন্তু (Traction fibre) বলে এবং অপর তন্তুগুলিকে বেমতন্তু (Spindle fibre) বলে। ক্রোমাটিড-গুলি আকর্ষ তন্তুতে আটকাইয়া থাকার অবস্থায় ইহাদেব শেখ অংশ দুইটি বা বাহ দুইটি ঝুলিতে থাকে। এই ঝুলন্ত বাহ দুইটি কখনও “L” বা “V” বা “U” অক্ষবেদ আকার ধারণ করে। ইতিমধ্যে নিউক্লীয়ো ঝিল্লি ও নিউক্লীওলাস সম্পূর্ণ বিলুপ্ত হইয়া যায়।



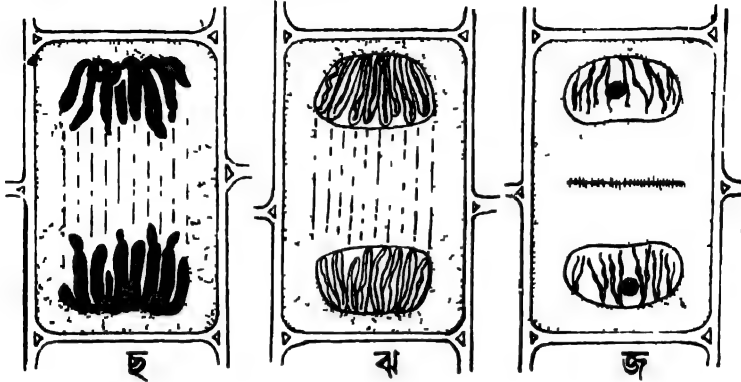
৪৩নং চিত্র (ই)

মাইটোসিস কোষ-বিভাগের বিভিন্ন দশা।

৪—তৃতীয় অবস্থা অ্যানাকেস স্টেজ।

ও ক্রোমাটিডগুলি স্পষ্ট দেখা যায় এবং ইহাদের নির্দিষ্ট সংখ্যাও গণনা করা যায়।

তৃতীয় অবস্থা (Anaphase):—এই অবস্থায় প্রত্যেকটি ক্রোমোজোমের



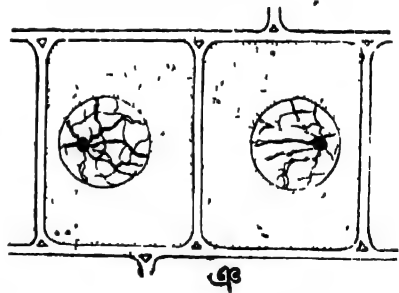
৪৩নং চিত্র (অ, ব ও জ)

মাইটোসিস কোষ-বিভাগের একটি দশা।

অ, ব ও জ—চতুর্থ অবস্থা আনাক্সেস টেলস।

দুইটি ক্রোমাটিড বা অপত্য ক্রোমোজোম দুইটি পৃথক হইয়া যায়। অতঃপর

তন্তুগুলি সঙ্কোচন হওয়াতে ক্রোমাটিডগুলি ধীরে ধীরে দুই মেরু দিকে অগ্রসর হইতে থাকে। এইরূপ ঠিক অর্ধেক সংখ্যা ক্রোমাটিড বা অপত্য ক্রোমোজোম এক মেরুতে এবং অর্ধেক সংখ্যা অপব মেরুতে যায়। প্রত্যেকটি ক্রোমাটিডের চলন, যোজনস্থান দিয়া হওয়াতে উহাদের বাহুদ্বয় সর্বদাই যোজনস্থান অপেক্ষা পবে মেরুতে পৌঁছায় এবং যোজনস্থানের মেরুতে উপস্থিতির পবেও ক্রোমাটিডের বাহুদ্বয়কে দুই পার্শ্বে ঝুলিতে দেখা যায়।



৪৩নং চিত্র (গ)

মাইটোসিস কোষ-বিভাগের একটি দশা।

গ—কোষ-বিভাগ বা মাইটোকাইনেসিস।

চতুর্থ অবস্থা (Telophase) :—অর্ধেক ক্রোমোটাইড প্রত্যেক মেরুতে পৌঁছাইবার পূর্বে ইহা পূর্ণ যুক্ত হয় এবং স্পাইবিয় গঠন কবিতা পূর্ণ নিউক্লীয় জালিকা সৃষ্টি করে। দুই প্রকার তন্তুই বিলুপ্ত হইয়া যায় এবং নিউক্লীয় জালিকাকে নিউক্লীয় ঝিল্লি বা মেমব্রেন আবৃত করে। এই সময় নিউক্লীয়লাস পুনরায় উৎপন্ন হয়। এইরূপ দুইটি নতুন অপত্য নিউক্লীয় গঠিত হয় এবং প্রত্যেকটি অপত্য নিউক্লীয়সে মাতৃনিউক্লীয়সের নতুন সময়স্থায় ক্রোমোজোম থাকে।

(2) কোষ-বিভাগ বা সাইটোকাইনেসিস (Cytokinesis) :—

নিউক্লীয় বিভক্তির চতুর্থ অবস্থা আবৃত হইবার আগাই বোম্বের বিস্ফোরণ-প্রদেগে বিন্দু বিন্দু সেলুলোজ কণা জমিতে থাকে। পূর্বে ইহা একটি স্বচ্ছ পর্দায় পরিণত হয়। সেলুলোজ কণার স্বরূপ এই পর্দায় দুই পার্শ্বে জমিয়া ইহাকে একটি পাত্রে বা কোষ-পাত্রে (Nuclear Plate) রূপান্তরিত করে। এই কোষপাত্র ভিতর হইতে লম্বালম্বিভাৱে ফাটিয়া যায় এবং সাইটোপ্লাজম এইরূপে সম্পূর্ণভাবে দুইভাগে বিভক্ত হইয়া দুইটি স্বয়ংসম্পূর্ণ কোষের সৃষ্টি করে।

অনুশীলনী

১। কোষ কয়প্রকার? ইহাদের সৃষ্টি কয় প্রকারের, তাহা চিত্র দিয়া বুঝাইয়া দাও। [What are the types of cells present in a plant body? Explain with sketches how they are formed]

২। মাইটোসিস কাকে বলে? সাইটোকাইনেসিস ও মাইটোসিসের মধ্যে প্রভেদ কি? মাইটোসিসের প্রত্যেকটি দশা চিত্র দিয়া বুঝাইয়া লিখ। [What do you mean by mitosis? How cytokinesis differs from mitosis? Explain different stages of mitosis with suitable sketches]

শব্দগুণ পরিচ্ছেদ

কলা ও তাহাদের কার্য

(The Tissue and its function)

একই বা বিভিন্ন প্রকারের সংযুক্ত কোষগুলিকে, যাহাদের আকার ও গঠন প্রায় সমান হয় এবং যাহাদের উৎপত্তি প্রক্রিয়া ও কার্যপ্রণালীও একই প্রকারের, তাহাদিগকে কলা (Tissue) বলে। কলাব কোষগুলি পরস্পরের সহিত একত্রভাবে মিলিত হয় যে কখন কখন ইহাদের মধ্যে ফাঁক থাকিয়া যায়, তেঁকে ফাঁককে বন্ধ বা কোষান্তর বন্ধ (Intercellular spaces) বলা হয়। কলাসত্ত্ব বন্ধ দুই প্রকারের : (১) যখন কোষগুলি কোষ-প্রাচীর লম্বালম্বি (longitudinally split) চিহ্নিত কোষান্তর বন্ধ উৎপন্ন করে তাহাকে সিজোজেনিক (schizogenic) কোষান্তর বন্ধ বলে, আবার (২) যখন কতকগুলি মধ্যবর্তী কোষ বিনষ্ট হইয়া বন্ধ সৃষ্টি করে তখন তাহাকে লাইসিজেনিক (lysigenic) কোষান্তর বন্ধ বলে। এই কোষান্তর বন্ধ সাধারণতঃ ভল্লীয় বাষ্প, বর্জন বা তৈল ইত্যাদি থাকে।

সাধারণতঃ কলা দুই প্রকারের, যথা :—

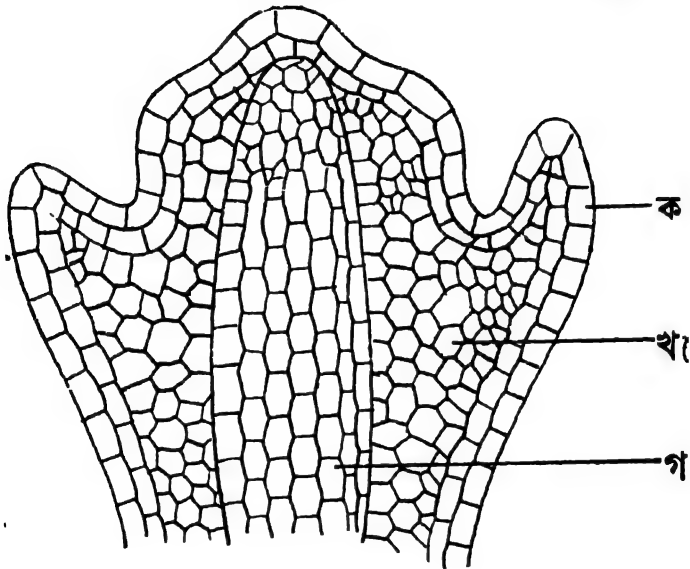
(ক) ভাজক বা বিভাজক কলা (Meristematic tissue or meristem)

(খ) স্থায়ী কলা (Permanent tissue)

(ক) ভাজক বা বিভাজক কলা :—

ভাজক কলা ক্রমাগত বিভক্ত হয় এবং নূতন নূতন কোষ উৎপন্ন করে, অপরপক্ষে স্থায়ী কলা বিভক্ত হয় না এবং ইহাদের কোষগুলি দেহের অধিকাংশ কার্য সমাধা করে। সত্ত্ব উৎপন্ন মূল ও কাণ্ডের অগ্রভাগে একই বকমেব বড় বড় দানাদার প্রোটোপ্লাজমপূর্ণ কোষান্তর বন্ধবিহীন কোষ দেখা যায়। এই কোষগুলিকে আদি কলা বা মূল ভাজক কলা (pro-meristematic or pro-meristem) বলে। এই কোষগুলি সেলুলোজ কোষ-প্রাচীর অতি পাতলা এবং ইহাদের নিউক্লীয়স বেশ বড় হয়। সত্ত্ব উৎপন্ন কাণ্ডের

অগ্রভাগেব একটি **লম্বচ্ছেদ (longitudinal section)** অমুবীক্ষণ যন্ত্ৰেব সাহায্যে দেখিলে আদি-কলাকে তিনটি অঞ্চলে বা স্তবে বিভেদিত কৰা যায়, যথা—(১) **ডারমাটোজেন (Dermatogen)**, (২) **পেরিলেম (Periblem)** ও (৩) **প্লিরোম (Plerome)**। ডারমাটোজেন সৰ্বাপেক্ষা বাহিৰে বিত্তমান। ইহা **একস্তরযুক্ত কোষ (one-layered cell)**



৪৪নং চিত্র

কাণ্ডেব অগ্রভাগেব লম্বচ্ছেদে বিভিন্ন স্তৰেব উৎপত্তি দেখান হইতেছে।

ক, ডারমাটোজেন, খ, পেরিলেম, গ, প্লিরোম।

কলা। ইহা হইতেই মূল, কাণ্ড ও গর্গেণ ত্বকেব উৎপত্তি। প্লিবোম কেন্দ্ৰে বা মধ্যস্থানে থাকে এবং ইহা বহুস্তবযুক্ত কলা। ইহা হইতেই মূল, কাণ্ড ও গর্গেণ **আদিভাজক কলা (pro-cambial strand)** এবং **শিরাশ্লুক কলাসমষ্টির (vascular bundle)** স্ৰষ্টি। ডারমাটোজেন এবং প্লিবোমেব মধ্যবর্তী স্থানকে পেরিলেম বলা হয় এবং ইহাও বহুস্তবযুক্ত ইহা হইতে **বহির্মজ্জার (Cortex)** স্ৰষ্টি।

(ক) ভাজক বা বিভাজক কলা

অস্থান অনুসারে ভাজক কলা তিন প্রকারের, যথা—

(১) অগ্রস্থ ভাজক কলা (Apical meristem) :—ইহা সত্ত্ব উৎপন্ন কাণ্ড ও মূলের অগ্রে বিद्यমান এবং ইহাব কোষগুলি বার্ষিক বর্ধনের জন্ত কাণ্ড ও মূল লম্বভাবে বর্ধিত হয়।

(২) পার্শ্বস্থ ভাজক কলা (Lateral meristem) :—ইহা কাণ্ড ও মূলের পার্শ্বস্থ কলা এবং ইহাব কোষগুলি বিভক্ত হইয়া মূল ও কাণ্ডের পবিধি বর্ধিত করে। এই প্রকার কলা সপুষ্পক উদ্ভিদের বিশেষত্ব। ফ্যাসিকুলার ক্যাম্বিয়াম (Fascicular cambium) ও ফেলোজেন (Phellogen) ইহাব উদাহরণ।

(৩) নিবেশিত ভাজক কলা (Intercalary meristem) :—ইহা এক প্রকার অগ্রস্থ ভাজক কলা কিন্তু ইহাব নিয়ে বা উর্ধ্বস্ফাৰ্গ্য কলাব উৎপত্তির জন্ত ইহা পৃথক হইয়া যায়। পবে ইহাবও বিভক্তি-শক্তি নষ্ট হইয়া যায় এবং স্থায়ী কলায় রূপান্তরিত হয়।

ভাজক কলা উৎপত্তি অনুসারে আবার দুই প্রকারের, যথা—

(১) প্রাথমিক ভাজক কলা (Primary meristem) :—ইহা উদ্ভিদের জন্ম অবস্থা হইতে মুহূর্ত্ত পর্যন্ত থাকে এবং ইহাবাই ফ্যাসিকুলার ক্যাম্বিয়ামের আদি কোষ।

(২) গৌণ ভাজক কলা (Secondary meristems) :—ইহাব উৎপত্তি স্থায়ী কলা হইতেই হয়। উদ্ভিদের বিপাকীয় কায়ে এমন সময় আসে যখন কতকগুলি স্থায়ী কলা ভাজক কলায় পরিণত হয় এবং ইহাদেরই গৌণ ভাজক কলা বলা হয়, যথা—ইন্টারফ্যাসিকুলার কেম্বিয়াম (Inter-fascicular cambium) ও ফেলোজেন (Phellogen)।

(খ) স্থায়ী কলা (Permanent tissue) :—

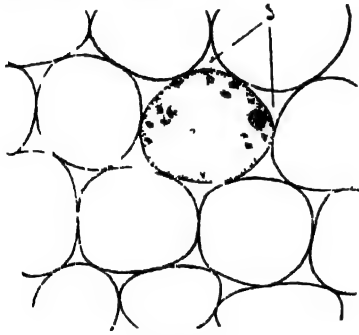
যখন ভাজক কলার কোষগুলি পব পব বিভক্ত হইয়া কতকগুলি নির্দিষ্ট আকার ও গঠনবিশিষ্ট কোষ উৎপন্ন করে এবং সেই কোষগুলি পবে বিভক্ত হয় না, ইহাদের স্থায়ীকোষ বলা হয়। এই স্থায়ীকোষ তিন প্রকারের—

- (১) সরল স্থায়ী কলা (Simple permanent tissue),
- (২) জটিল স্থায়ী কলা (Complex permanent tissue),
- (৩) স্বতন্ত্র স্থায়ী কলা (Special permanent tissue)।

১। সরল স্থায়ী কলা (Simple permanent tissue) :—ইহাতে একই বকায় কোষ বিদ্যমান এবং ইহাদের কায়ও একই ধরনের। এই শ্রেণীর স্থায়ী কলা আবার তিন প্রকারের—

(i) প্যারেনকাইমা (Parenchyma) :

প্যারেনকাইমার কোষগুলির ব্যাস সমান, কোষাস্তর বক্রবিশিষ্ট ও ইহাদের কোন-প্রাচীর পাতলা সেলুলোজ দ্বারা গঠিত। এই কনার কোষগুলি জীবিত



৪৫নং চিত্র

১। প্যারেনকাইমা কোষ দেখান হইছে।

২. কোষাস্তর বক্র।

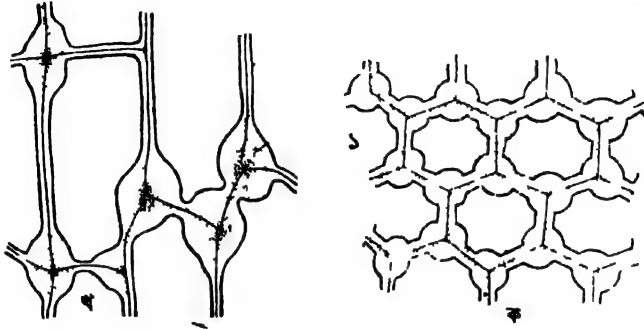
এবং ইহাদের প্রোটোপ্লাজমের ছোট ছোট শূন্যগত বিদ্যমান। এই কোষগুলির আকৃতি গোলাকার, ডিম্বাকার বা বহুক্ষেত্রবিশিষ্ট। প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা উদ্ভিদের দেহের অধিকাংশ গঠিত। এই কলা এক কোষ স্তর-বিশিষ্ট কাণ্ডের ত্বক উৎপন্ন করে এবং এই ত্বকের কোষ প্রাচীর কিউটিনে ঢাকা থাকে। খাদ্য-প্রস্তুত, খাদ্য-সঞ্চয় ও কিছু পৰিমাণে খাদ্য-সংবহন ইহাদের

প্রধান কার্য। সেইজন্য উদ্ভিদবিদগণ ইহাদের পোষণ কলা (Nutritive tissue) বলে।

(ii) কোলেনকাইমা (Collenchyma) :

এই কনার কোষগুলির কোষাস্তর বক্র থাকে এবং ইহাদের কোষ-প্রাচীরের কোণগুলিতে সেলুলোজ অতিবিক্ত পৰিমাণে জমা হইয়া স্থূল হয়। প্রস্তুচ্ছেদে ইহাদের পঞ্চবাহ বা ষষ্ঠবাহ বিশিষ্ট ক্ষেত্রাকারের মত দেখায়। লম্বচ্ছেদে ইহাদের আয়তাকারের মত দেখায়। কোষগুলি সজীব প্রোটোপ্লাস্টের মধ্যে সময় সময় ক্রোবোপ্লাস্ট দেখা যায়। ইহা সাধারণতঃ ত্বকের নিম্নে চার বা পাঁচটি

কোষ-স্তবে অবস্থান কবে। এই স্তবগুলিকে **অধস্তক (hypodermis)** বলে। এই প্রকার কলাব কোষগুলি কোষ-প্রাচীর স্থূল হওয়াতে ইহারা উদ্ভিদের অধস্তকেব অংশকে ঢ়ুচ কবে এবং সেইজন্য ইহাকে **স্তম্ভন-কলা (mechanical tissue)** বলে। কোলেনকাইমা দুই প্রকাবের, যথা—
ক. ঠিকগুণি কোলেনকাইমাব স্তব উদ্ভিদে আর্জাবন বিদ্যমান এবং শবীববুদ্ধি



৪৬নং চিত্র

কোলেনকাইমা কোষ দেখান হইতেছে। ক, প্রস্থচ্ছেদে কোলেনকাইমা কোষ।

খ, লম্বাচ্ছেদে কোলেনকাইমা কোষ। ১, কোষের কোণিক স্থূলীকরণ।

সাধনে সাহায্য কবে—ইহাদিগকে স্থায়ী কোলেনকাইমা বলে। আবাব কতক-গুলি কোলেনকাইমাব স্তব উদ্ভিদের **গৌণ বৃদ্ধির (secondary growth)** সঙ্গে সঙ্গে নষ্ট হইয়া যায়, ইহাদিগকে অস্থায়ী কোলেনকাইমা বলা হয়।

(ii) **স্ক্লেরেনকাইমা (Sclerenchyma)**—এইপ্রকার কোষগুলি কোষ-প্রাচীর লিগ্নিনিযুক্ত হইয়া অত্যন্ত স্থূল ও কঠিন হয়। ইহাদের কোষের প্রোটোপ্লাজম মবিয়া যায় এবং ইহাদের কোষগুলি মৃত ও সামান্য গহবরযুক্ত হয়। কোষ-প্রাচীরগুলি সপাড় কুপযুক্ত। উদ্ভিদের দেহকে ঢ়ুচ কবে বলিয়া ইহাদেরও **স্তম্ভন-কলা** বলে। একবীজপত্রী উদ্ভিদের অধস্তকে ইহাবা বিদ্যমান।

ইহাবা সাধাবণতঃ দুই প্রকাবের, যথা—**স্ক্লেরেনকাইমা তন্তু (Sclerenchyma fibre)**—এই প্রকার কোষগুলি খুব লম্বা ও স্ফটাল হয়। ইহাদের কোষ-প্রাচীরে সবল কুপ দেখা যায়। কোষ-প্রাচীরগুলি লিগ্নিনি অতিরিক্ত স্থূল হওয়াতে কোষের গহবর অত্যন্ত সামান্য দেখা যায়। ইহারা **স্টার্ট কাইবার**

(bast fibre) এবং কাষ্ঠতন্তু (wood fibre) নামে পরিচিত। ইহারা উদ্ভিদ-দেহকে বল দান করে এবং বক্ষা করে। ইহা দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের শিরাস্থক কলাসমষ্টির (vascular bundle) উপবে টুপি মত

বিद्यমান। ইহাদের কলাসমষ্টির টুপি (bundle cap) নামে অভিহিত করা হয়।

একবীজপত্রী উদ্ভিদের শিরাস্থক কলাসমষ্টির বা বাণ্ডিলের চাৰিদিকে এই তন্তু আচ্ছাদন কৰিয়া থাকে। ইহাদের কলাসমষ্টির আচ্ছাদন (bundle sheath) বলা হয়। দ্বিতীয় প্রকার স্ক্লেবেনকাইমা তন্তুকে স্ক্লেব্রোটিক

(Sclerotic)

কোষ বলে।

ইহাব কোষ-

গুলি গোলা-

কাব বা বহু-

ক্ষেত্র যুক্ত।

ইহাদের কোষ-

প্রাচীর এত

খুল যে কোণের গম্বব নাই বলিয়েই হয়।

কোষ-প্রাচীর লীলগ্নিনিযুক্ত বা স্ফাবিনিযুক্ত হয়।

ইহাদের পাথর কোষও (stone cell) বলে।

এই প্রকারের কোষগুলির জন্ত নামপাতি,

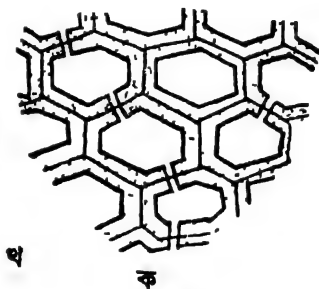
পেয়াবা প্রভৃতি ফলের ত্বক চকচকে হয়।

(২) জটিল কলা (Complex

tissue):—এই কলাব কোষগুলি একই

ধরনের কার্য করিলেও ইহাদের আকার ও

পঠম বিভিন্ন প্রকারের হয়। ইহারা সাধারণতঃ শিরাস্থক কলার



৪৭নং চিত্র

ক, প্রদর্শিত স্ক্লেবেনকাইমা

কোষ; খ, লম্বা স্ক্লেবেনকাইমা কোষ।

স্ক্লেবেনকাইমা কোষ।

(vascular tissue) অন্তর্ভুক্ত জাইলেম (Xylem) এবং ফ্লোয়েম (phloem) কলাগুলিতে দেখা যায়।

জাইলেম (Xylem):—এই কলা সম্পূর্ণ বৃদ্ধিলাভের পর চাবি প্রদানের হয়। ইহাদের দ্বারা মূলিকা হইতে জল উদ্ভিদেব দেহেব ভিতর প্রবেশ করিয়া উপরে উঠিয়া পত্রের ত্বক পর্যন্ত পৌছায়। জাইলেমেব চাবি

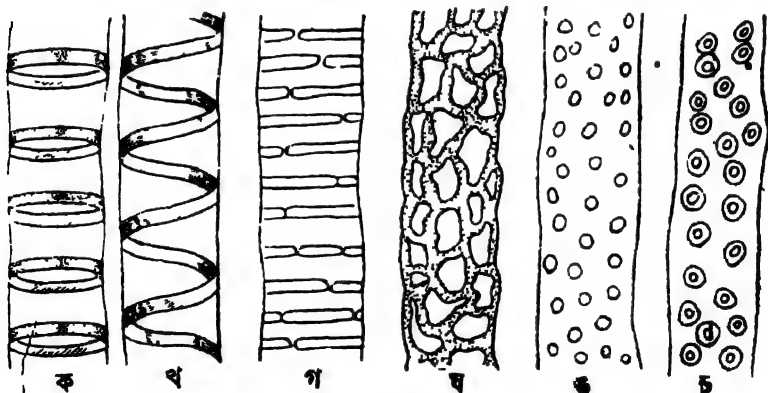


৪৮নং চিত্র

যাযাব প্যারেনকাইমা কোষগুলি রূপান্তরিত হইয়া স্ত্রোম্যাটিক কোষে পরিণত হইয়াছে।

প্রকার কোষগুলি—যথা (i) ট্রাকীড (tracheid), (ii) ট্রাকীয়া (trachea), (iii) জাইলেম প্যারেনকাইমা (Xylem parenchyma), iv) কাষ্ঠল তন্তু (Wood fibre)।

(i) ট্রাকীড (Tracheid):—এই প্রকার কোষগুলি লম্বায় আয়ত-



৪৯নং চিত্র

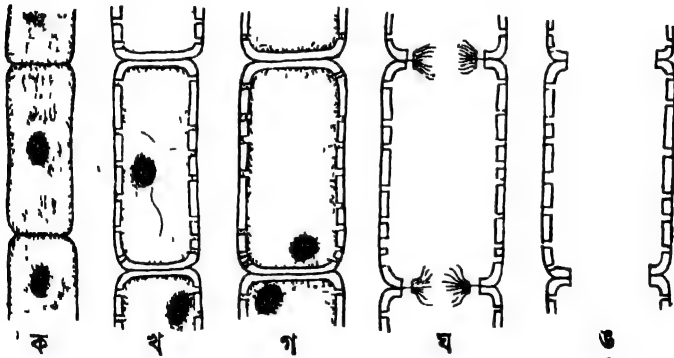
কোষ-প্রাচীরের বিভিন্নপ্রকার স্থূলীকরণ, ক, বল্বাকার, খ, সর্পিলাঙ্কিত;

গ, সোপানাকার, ঘ, জালাকার; ঙ, কুণ্ডল, চ, পাড়াকৃত কুণ।

ত্রের মত এবং ইহাদের অগ্র ও পশ্চাদ্ভাগ সরু। কোষগুলি মৃত এবং

ইহাদের গহ্বর বৃহৎ ও শূন্য। ইহাবা কাণ্ডের বা মূলের সহিত সমান্তরালভাবে অবস্থান করে এবং একটি কোষের উপর একটি কোষ ক্রমে সাজান থাকে। ইহাদের কোষ-প্রাচীর লিন্থীভবন হওয়াতে স্থূল এবং কঠিন। কোষ-প্রাচীরে সপাড় কূপ বিদ্যমান এবং ইহাবা বলস্কাক্তিত (annular), সর্পিলাক্তিত বা পেঁচানো (spiral), জালকাক্তিত (reticulate) ও সৌন্দর্যাক্তিত (scarlari form) ভাবে স্থূল হয়। এই প্রকার কলা সাধারণতঃ জল-সঞ্চয়, জল-ন্যবহন এবং উদ্ভিদে দেহে দৃঢ়তা দান করে। ইহাদিগকেও শুভ্র কলা বলা হয়।

(ii) ট্রাকীয়া (Trachea) বা বাহিকা (Vessels):—ইহাদের কোষগুলি প্রকৃতপক্ষে ট্রাকীডের কোষের মত এবং ট্রাকীডের গুণাগুণের সহিত ইহাদের মিল বিদ্যমান কিন্তু ইহাবা একপ্রকার নলের মত। ইহাদের উৎপত্তি অল্পসংখ্য প্রথমতঃ কোষগুলি একটির উপরে একটি কবিতা সাজান থাকে, পরে



১০ নং চিত্র

১

ট্রাকীয়ার উৎপত্তি দেখান হইতেছে। ক, প্রথম দশা, ঙ, শেষ বা পূর্ণাঙ্গ দশা।

ইহাদের মধ্যবর্তী প্রস্থ কোষ-প্রাচীরগুলি ধীরে ধীরে বিলুপ্ত হইয়া যায়। এইরূপে একটি শুভ্র সমস্ত কোষের প্রস্থ-প্রাচীর বিলুপ্ত হইয়া একটি নলের বা বাহিকার সৃষ্টি করে। বাহিকা উৎপন্ন হইবার পর ইহা দৈর্ঘ্যে ও প্রস্থে বৃদ্ধিলাভ করে। ইহাদের স্থূলীকরণ ট্রাকীডের মত এবং এই নালিকা বা বাহিকাস্থলি

জল-সংবহন করা এবং উদ্ভিদের দেহে শক্তি দান কবাই প্রধান কার্য। মোটকথা বলিতে গেলে ট্রাকীড বলিলে কোম বোঝায় এবং ট্রাকীয়া বলিলে কতকগুলি ট্রাকীডের কোমগুলি সংযুক্ত হইয়া এক একটি নালিকা বা বাহিকাকে বোঝায়।

(iii) জাইলেম প্যারেনকাইমা (Xylem parenchyma) :—

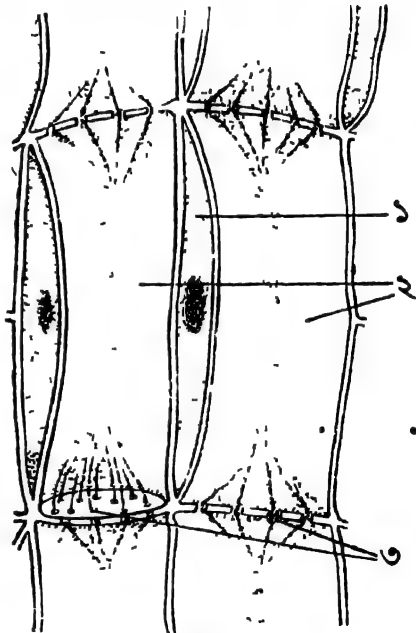
ইহা সাধারণতঃ প্যারেনকাইমা কোম দ্বারা গঠিত এবং ইহাদের কোমগুলি নখা হয়। ইহাদের কোম-প্রাচীর পাতলা বা স্থূল এবং নিম্নীভবন হয়। কোম-প্রাচীরে কখন কখন কুপ দেখা যায়, কখন আবাব কুপহীন হয়। এই কোমগুলি জাইলেমের সহিত ক্রোয়েমের সংযোগ সাধন করে এবং খাদ্য-দ্রব্য, জল-সংবহন ইহাদের অনেক বার্ষিক মাধ্যম প্রধান কার্য।

(iv) কাষ্ঠল তন্তু (Wood fibre) :—

সক্রেবনকাইমা তন্তুগুলির দ্বারা গঠিত এবং ইহাদের বিনয় পূর্বেই বলা হইয়াছে।

✓ ফ্লোয়েম (Phloem) :—

ইহা এক প্রকার সজীব পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট কোম দ্বারা গঠিত। বিভিন্ন উদ্ভিদে বিভিন্ন প্রকারের ফ্লোয়েম বোঝা যায়। ইহা বর্ণ হইতে জল-অঙ্গার খাদ্য মূল্যবান অথ পৰ্যন্ত বহন করে। ফ্লোয়েম কোমগুলি



ক

১২ম চিত্র

ক, লম্বা ছেদে ফ্লোয়েম কলাতন্ত্র। ১, সীকোষ; ২, কোষগহ্বর বা চালনী নালিকা; ৩, চালনী ছদা।

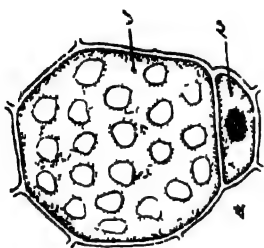
কখন খুব জটিল হয় তখন তাহাদের চাবিটি ভাগে বিভক্ত করা যায়, যথা—

(i) চালনী নালিকা বা সীটটিউব (sieve tube), সীকোষ

(companion cell), ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা (phloem parenchyma) ও বাস্ট-তন্তু (bast-fibre) ।

৫

(i) চালনীনালিকা বা সীভটিউব (Sieve tube) :—ইহা এক প্রকার বৈশিষ্ট্যপূর্ণ নলবিশেষ । কতকগুলি পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট, সঙ্গীত কোষ একটিব পৰ একটি কবিতা পৰ পৰ সাজান থাকে । পৰে ইহাদেব প্রস্থ-কোষ-প্রাচীরগুলি ট্রাকীডেব মত বিলুপ্ত না হইয়া ছিদ্রিত হইয়া যায় এবং এই ছিদ্র-পথে স্বাভাৱ কোষ হইতে কোষান্তৰে সাইটোপ্লাজমেব ভিতৰ দিয়া প্রবাহিত হয় । এই ছিদ্রিত প্রস্থ-প্রাচীরগুলিকে চালনীনালিকাব চালনীচ্ছদা বা সীভ-প্লেট (Sieve plate) বলে । প্রত্যেকটি চালনীনালিকায় রূপান্তৰিত



৫১নং চিত্র

খ, প্রস্থচ্ছদ ফ্লোয়েম কলাতন্তু ।
১, চালনীনালিকা, ২, সঙ্গীকোষ ।

কোষেব কেন্দ্ৰস্থলে একটি কবিতা শূন্যগৰ্ভ থাকে এবং এই শূন্যগৰ্ভেব বাহিবেব চাবিধাবে সাইটোপ্লাজমেব বিদ্যমান । এই সাইটোপ্লাজমেব ভিতৰ অৰ্ধৰ প্লাসটিড এবং শ্বেতসাব দানা দেখিতে পাওয়া যায় । কখন কখন চালনীচ্ছদাব উপৰে ও চালনীচ্ছদাব সহিত সমান্তৰাল কবিতা ক্যালোস (Callose) নামক জল-অঙ্গাব নিৰ্মিত একটি কঠিন স্তৰ গঠিত হয় এবং এই স্তৰকে

ক্যালস প্যাড (Callus pad) বলে । এই প্যাড গঠনে চালনীচ্ছদাব ছিদ্রগুলি বন্ধ হইয়া যায়, কোষ হইতে এবং কোষে সাইটোপ্লাজমেব চলাচল সাময়িকভাবে বা স্থায়ীভাবে অচল হইয়া যায় । ক্যালস দেখিতে চক্ৰকে এবং জ্যোতিৰিচ্ছবণবাবী ।

(ii) সঙ্গীকোষ বা সহচাৰী কোষ (Companion cell) :— চালনীনালিকায় রূপান্তৰিত কোষগুলিব নিউক্লিয়াস প্রায়ই থাকে না । এই চালনীনালিকাব কোষগুলিব একদিকেব লম্বা কোষ-প্রাচীরে এবং নালিকা কোষেব ভিতরে একটি স্বতন্ত্ৰ কোষ দেখা যায় । এই কোষগুলি লম্বা ও মধ্যস্থিতিকীন এবং ইহা প্রোটোপ্লাজমেব পৰিৱৰ্তিত প্যারেনকাইমা কোষ ।

এই প্রকার চালনীনালিকার সন্নিহিত কোষকে **সঙ্গীকোষ (Companion cell)** বলে। এই কোষের সাইটোপ্লাজমের ভিতর ছোট ছোট শূন্যগর্ত ও নিউক্লিয়াস থাকে কিন্তু কখনও খেতসাব কণা থাকে না। ইহাৰা চালনীনালিকা, খাদ্য-সংবহন কবিত্তে সাহায্য কৰে বলিষা অহুমান কৰা হয়।

• (iii) **ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা (Phloem parenchyma) :—** ইহাৰা আদি ক্যাম্বিয়াম (Pro-Cambium) হইত গঠিত হয়। প্রাৰন্তে ইহাৰা লম্বা থাকে, পৰে চওড়া হইয়া যায়, খেতসাব ও প্রোটিড সংবহন কৰাই ইহাদেব প্রধান কার্য।

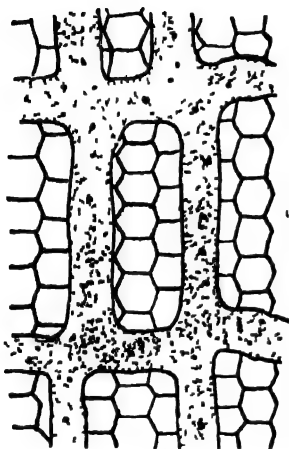
(iv) **বার্স্ট ফাইবার (Bast-fibre) :—** ইহাৰা স্ক্লেৰেনকাইমা কলাব দ্বাৰা নিৰ্মিত এবং ইহাদেব বিষয়ে পূৰ্বেই বলা হইয়াছে। ইহাৰা সাধাৰণতঃ গুপ্তবীজী উদ্ভিদেব ফ্লোয়েমে দেখা যায়।

(৩) **বিশেষ তন্তু (Special tissue) :—** বিশেষ বিশেষ কার্য সাধনেব জন্তু এইরূপ কলা উৎপন্ন হয়। ইহাদেব গঠন ও আকাৰ বিশেষ ধৰনেব এবং সাধাবণ কলাব সহিত ইহাদেব কোনও মিল নাই। সাধাবণতঃ ইহাৰা বহিঃক্ষবিত তন্তু বহন কৰে, যথা—গঁদ, বজন, তৈল, মধু ইত্যাদি। বহু প্রকাৰেব স্বতন্ত্ৰ কলাব মধ্যে নিম্নে একটিব উদাহৰণ দেওয়া হইল :—

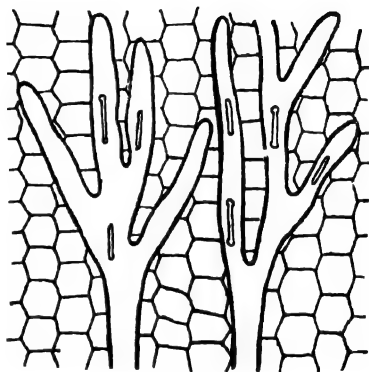
ল্যাটিসিফেরাস্ ডাক্টস্ (Laticiferous ducts) :— এই প্রকার নালীৰ মধ্যে তরুক্ষীৰ (latex) বিদ্যমান। ইহা সাধাবণতঃ দুধেব মত এবং ইহাৰ জলীয় অংশে খেতসাব, শর্কৰা, প্রোটিড, জাবক-বস প্রভৃতি পদার্থ জৰীভূত হইয়া থাকে। ল্যাটিসিফবস্ নালী প্রধানতঃ দুই প্রকাৰেব, যথা—(i) **ক্ষীৰ-নালী (latex-vessel)** (ii) **ক্ষীৰ-কোষ (latex-cell)**।

(i) **ক্ষীৰ-নালী (latex-vessel) :—** মৌলিক ভাজক কলাব দ্বাৰা উদ্ভিদেব অবস্থা হইতেই ইহাদেব উৎপত্তি। কতগুলি সৰু, লম্বা, সজীব কোষ পরস্পর সংযুক্ত হইবার পর ইহাদেব প্রস্থ-প্রাটীৰগুলি বিলুপ্ত হয়। কোষগুলি

নানাভাবে মিলিত হয় বলিয়া ক্ষীব-নালী নানা শাখাবিশিষ্ট দেখা যায়। কোষগুলির প্রস্থ-প্রাচীর বিলুপ্ত হওয়াতে কোষের নিউক্লীয়সগুলি নালিকাব মধ্যে থাকে এবং এই অবস্থাকে **সিনোসাইটিক (Coenocytic)** গঠন বলে। এই শাখাবিশিষ্ট নালিকাব মধ্যে তরুক্ষীর সঞ্চিত হয়, যথা—আফিং, পের্পে, কলা, কচু ও হিভীয়া জাতীয় বা **গোত্র (family)** উদ্ভিদ ইত্যাদি।



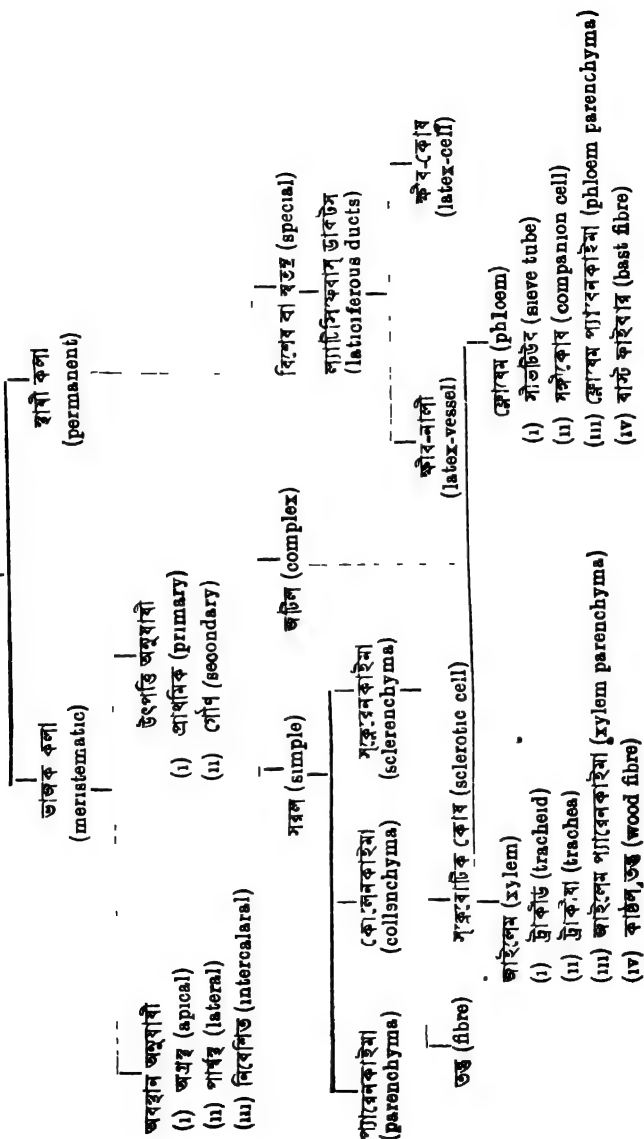
৫২ নং চিত্র
ক্ষীব-নালী



৫৩নং চিত্র
ক্ষীব-কোষ

(ii) **ক্ষীর-কোষ (Latex-cell)**—ইহা বা এককোষী এবং মৌলিক, ভাজক কোষ হইতে ইহাদেব উৎপত্তি। বোমগুলি উদ্ভিদেব বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে লম্বা ও বড় হয় এবং শাখা বিস্তার করে কিন্তু ক্ষীব-নালীর মত ইহাদেব শাখা অল্প কোষেব শাখাব সহিত কখনও মিলিত হয় না। ক্ষীর-কোষ পূর্বাতন হইলে উদ্ভিদে দেহে প্রচুর পরিমাণে শাখা-প্রশাখা বিস্তার করে। এই কোষ হইতে নানাবিধ জৈব রাসায়নিক দ্রব্য উৎপন্ন হয় এবং ইহাদেব সাধাবগতঃ বট, আকন্দ ও তুঁত উদ্ভিদে প্রচুর পরিমাণে দেখা যায়। পব পৃষ্ঠায় কলার একটি ছক দেওয়া হইল।

কলা (Tissue)



অনুশীলনী

১। কলা কাকে বলে? ইহা কয় প্রকার? চিত্র দ্বারা বিভিন্ন প্রকারের কলার সংক্ষিপ্ত বিবরণ দাও। [Define tissues. Classify different types of tissues with suitable sketches.]

২। “ভাজক কলা” ও “স্থায়ী কলা” প্রভেদ কি? অবস্থান ও উৎপত্তি অনুযায়ী বিভিন্ন প্রকারের ভাজক কলার বিশদ বিবরণ চিত্রসহ দাও। [How meristematic tissue differs from permanent tissue? Classify meristematic tissue on the basis of origin and position. Leave suitable sketches]

৩। স্থায়ী কলার বিবরণ চিত্রসহ দাও এবং ইহাদের প্রত্যেক প্রকারের কার্য বর্ণনা কর। [Describe the structure and the function of the various permanent tissues with sketches]

৪। “মিশ্র কলা” কাকে বলে? ইহাদের কার্য কি? চিত্রসহ ইহাদের বিবরণ দাও। [What are complex tissues? Explain its function. Describe with suitable sketches various types of complex tissues].

৫। “বিশেষ কলা” কাকে বলে? ইহাদের গঠন প্রণালী এবং কার্য বর্ণনা কর। [What do you understand by “special tissue”? Explain its development and function]

৬। “মেকানিক কলা” কাকে বলে? ইহাদের বিষয় যাহা জান লিখ। [What are mechanical tissues? Give an account of the mechanical tissues found in stems]

৭। নিম্নলিখিত বিষয়ে সংক্ষিপ্ত বিবরণ দাও। [Write short notes on] —

(ক) সঙ্গীকোষ [Companion cell], (খ) স্ক্লেরোটিক কোষ [Sclerotic cell], (গ) ক্যালস প্যাড [Callus pad], (ঘ) ডার্মাটোজেন [Dermatogen], (ঙ) কোষান্তর রক্ত [Intercellular space], (চ) পোষণ কলা [Nutritive tissue] ।

ষষ্ঠি পান্ডিচ্ছেদ

কলা-তন্ত্র

(The Tissue System) .

কলা বহু প্রকাৰেব এবং ইহাদেব কাৰ্যও নানা বকমের। যে সমস্ত কলা একই ধৰ্মেব কাৰ্য কৰে তাহাদেব একত্ৰ কৰিয়া এক একটি তন্ত্ৰে বৰ্ণনা কৰা হইয়া থাকে। এইভাবে উদ্ভিদেব সকল কলাকে প্রধানতঃ তিনটি তন্ত্ৰে বিভক্ত কৰা যায়, যথা—

(ক) ত্বক-কলা-তন্ত্ৰ (Epidermal Tissue System)

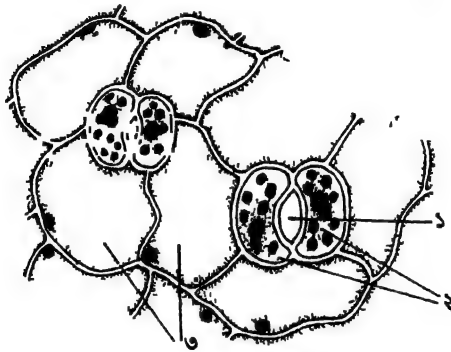
(খ) আদি কলা-তন্ত্ৰ (Fundamental or Ground Tissue System)

(গ) শিৰাত্মক কলা-তন্ত্ৰ (Vascular Tissue System)

(ক) ত্বক-কলা-তন্ত্ৰ (Epidermal Tissue System) :

ইহাদেব উৎপত্তি অগ্রস্থ ভাজক কলার ডাবমাটোজেনেব এককোষত্ব হইতে হয়। ইহা উদ্ভিদেব মূল, কাণ্ড ও পৰ্ণেব সৰ্বাপেক্ষা বাহিবেব বক্ষণ স্তৰ। স্তৰটি এককোষী এবং কোষগুলি সজীব। এই স্তৰটিকে ত্বক (epidermis) বলা হয়। ত্বকটি পৰিবৰ্তিত পাবেনকাইমা কোষ দ্বাৰা গঠিত। কোন কোন পৰ্ণে (বট) বা মূলে (অবকিড) ত্বকটি একস্তৰ বিশিষ্ট কোষ দ্বাৰা গঠিত না হইয়া বহু স্তৰ বিশিষ্ট কোষে গঠিত হয়। ইহাদেব কোষগুলিৰ মাঝে কোষান্তৰ বন্ধ নাই। কোষেব কেন্দ্ৰস্থলে একটি বৃহৎ শূন্যগৰ্ভ বিদ্যমান এবং এই শূন্যগৰ্ভেৰ চাৰিপাৰ্শ্বে বা কোষ-প্রাচীবেব নিম্নে সাইটোপ্লাজম প্রাইমোরডিয়েল ইউটিকুল (Primordial utricle) আকাবে অবস্থান কৰে। কোষ-প্রাচীবেব বাহিৰে কিউটিন জমা হইয়া ইহাকে জল ও গ্যাস হইতে অভেদ্য কৰে। কোন কোন ক্ষেত্ৰে স্পষ্ট কিউটিকুলও থাকে। কাণ্ড ও পাতার ত্বক হইতে নানাবিধ উপাদান বাহিব হয়, যথা—রুহ বা স্কেল। নানাবিধ বোমের মধ্যে দংশন বোম (stinging hair) এবং গ্ৰন্থিবোম (glandular hair) প্রধান। মূলেব ত্বকে এপিপ্লেমা (Epiblema) বা রোডবক

• (Piliferous layer) বলে। কাণ্ডের ত্বক হইতে বহুকোষী বোম এবং মূলের ত্বকের কোষগুলি হইতে এককোষী বোম উৎপন্ন হয়। মূলে ~~ক~~ ত্বকে কিউটিন জমা হয় না। (উদ্ভিদের কাণ্ড ও পত্রের ত্বকগুলি অবিচ্ছিন্ন নয়। ইহাতে বহু বন্ধ আছে। এই বন্ধগুলিকে পত্ররন্ধ্র (Singular—Stoma ; Plural—Stomata) বলে। ত্বকের প্যামেনকাইমা কোষগুলি পৰিবর্তিত হইয়া এই পত্ররন্ধ্রের উৎপত্তি। পত্ররন্ধ্র সাধাবণতঃ উদ্ভিদের বাষ্প অংশের ত্বকে দেখা যায়। পত্ররন্ধ্রের কেন্দ্রে একটি ছিদ্র (Stomatal opening) থাকে। এই ছিদ্রের দুই পার্শ্বে একটি কবিতা অর্ধচন্দ্রাকৃতি কোষ থাকে এবং

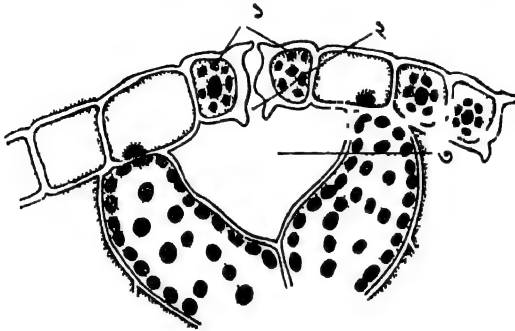


৫৪নং চিত্র

পাতার ত্বকের পত্ররন্ধ্রগুলি দেখান হইতেছে। ১, পত্ররন্ধ্রের ছিদ্র, ২, প্রহরী কোষ ;
৩, প্যামেনকাইমা কোষ।

এই দুইটি কোষকে প্রহরী কোষ (guard cell) বলে। প্রহরী কোষ এবং ইহাদের মধ্যস্থ ছিদ্র একত্রে পত্ররন্ধ্র নামে অভিহিত হয়। এই প্রহরী কোষের সাইটোপ্লাজম সজীব ও ঘন। ইহাব মধ্যে নিউক্লিয়াস, ক্রোমোসোমিটিড এমন কি ষ্বেতসাব দানাও দেখা যায়। যে কোন একটি ত্বকের প্যামেনকাইমা কোষ লম্বালম্বিভাবে দুইভাগে বিভক্ত হইয়া দুই কোষে পরিণত হয়। এই দুইটি অপত্য কোষ পবে প্রহরী কোষে রূপান্তরিত হয়। অপত্যকোষগুলি প্রহরী কোষে রূপান্তরিত হইবার পূর্বে ইহাদের মাঝে

একটি স্থূল প্রস্থ-প্রাচীর থাকে। এই প্রস্থ-প্রাচীর পবে লম্বালম্বিভাবে চিবিয়া যায় এবং মাঝে ছিদ্রের সৃষ্টি হয়।—(প্রায় প্রত্যেক পত্রবন্ধের নীচে একটি বড় বায়ুপূর্ণ স্থান বা বাতাবকাশ (air space) থাকে, তাহাকে শ্বাসরক্ত (respiratory cavity) বা পত্ররক্ত গহ্বর (sub-stoma~~ch~~ chamber) বলা হয়। পত্রবন্ধের পথে বাহিবেব বায়ু ও উদ্ভিদের



৫৫নং চিত্র

ত্বক কলাতন্ত্রের প্রস্থচ্ছেদ পত্ররক্ত ও তাহাব নিম্নস্থ শ্বাসরক্তের ছবি
বড় কবিয়া দেখান হইতেছে।

১, প্রহরী কোষ, ২, পত্রবন্ধের ছিদ্র, ৩, শ্বাসরক্ত।

ভিতরকার কলাব মধ্যে গ্যাসীয় বিনিময় হয়।) প্রহরী-কোষের প্রাচীর প্রসাধারণশীল এবং সেলুলোজ দ্বারা নির্মিত। প্রাচীরেব যে অংশটি ছিদ্রটিকে বেঠন কবিয়া থাকে তাহা স্থূল এবং ইহাব বিপরীত অংশটি সূক্ষ্ম এবং প্রসাধারণ-শীল। প্রহরী-কোষ বসন্ধীত হইলে পত্রবন্ধের ছিদ্র উন্মুক্ত হয়, তখন উদ্ভিদের বাহিবেব গ্যাসের সহিত ভিতরকার কলামধ্যস্থ গ্যাসের বিনিময় হয়। বসন্ধীতি হ্রাস পাইলে পত্রবন্ধের ছিদ্র বন্ধ হইয়া যায়। পত্রবন্ধ বিষমপৃষ্ঠ (dorsiventral) পত্রের নীচেব তলে বহু সংখ্যায় থাকে এবং সমান্তরপৃষ্ঠ (isobilateral) পত্রের দুই তলে সমান সংখ্যায় থাকে। ত্বক বাহিরের আঘাত, অত্যধিক তাপ, শৈত্য ও জীবাণু হইতে কলাকে রক্ষা করে। ত্বকের কোষ-প্রাচীর কিউটিনযুক্ত হওয়াতে বাষ্পমোচনের (transpiration) সমস্ত জল-নির্দাশন প্রতিরোধ করে। মোমযুক্ত কোষ-প্রাচীর জল বা গ্যাস

বাহিব হইতে কোষে প্রবেশ কবিতো দেখ না। মূলবোম মুক্তিকা হইতে জলীয় ঋনিজ দ্রব্য মিশ্রিত জল গ্ৰাষণ কবে। পত্রের ও বাণ্ডের রৌদ্র বাষ্পমোচন ও দীপনমাত্রা (intensity of light) হ্রাস কবে। দংশনবোম উদ্ভিদকে জীব-জন্তব আক্রমণ হইতে বক্ষা কবে। গ্রন্থিবোম বহিঃকবিত বা অন্তঃকবিত পদার্থ জমা কবিয়া ইহাদেব সাহায্যে জীবজন্তব আক্রমণ হইতে উদ্ভিদকে বক্ষা কবে। বায়ু ও উদ্ভিদেব কলামধ্যস্থিত গ্যাসেব বিনিময় কবাই পত্রবজ্জের প্রধান কার্য। সালোকসংশ্লেষ (Photosynthesis), শ্বাসক্রিয়া (respiration) ও প্রস্বেদন বা বাষ্পমোচন (transpiration) প্রভৃতি প্রক্রিয়া পত্রবজ্জের ভিতর দিয়া হয়।

(খ) আদি-কলা-তন্ত্র (Fundamental or Ground tissue system) :—এই প্রকাব কলা-তন্ত্র উদ্ভিদেব দেহেব অধিকাংশ অংশে বিদ্যমান। এই কলা-তন্ত্রে বিভিন্ন প্রকাবের কলা দেখা যায়। ইহা ত্ত্বকেব নিম্ন হইতে উদ্ভিদেব কেন্দ্র পর্যন্ত বিস্তৃত। ইহাদেব কিছু অংশ পেরিস্টেম হইতে এবং কিছু অংশ প্লিবোম হইতে উৎপন্ন হয়। প্রধানতঃ ইহাবা প্যাবেনকাইম কোষ দ্বাবা গঠিত কিন্তু কোলেনকাইমা, স্ক্লেবেনকাইমা ও অন্যান্য কলাও এই কলা-তন্ত্রে অংশ গ্রহণ কবে। কাণ্ডে ও মূলে এই কলা-তন্ত্র চাবিটি ভাগে বিভক্ত, যথাঃ ত্ত্বকেব নিম্ন অংশ বা বহিঃমজ্জা (cortex), তাহাব ভিতরেব শ্বেতসার স্তর (starch sheath) বা অন্তঃকলা, পেরিসাইক্ল (Pericycle), প্রাথমিক মজ্জা-রশ্মি (Primary medullary rays) এবং কেন্দ্রে মজ্জা (Pith বা medulla) বিদ্যমান। দ্বিবীজপত্রী কান্ডে ও মূলে এবং একবীজপত্রী মূলেব কেন্দ্রস্থলে শিবাঙ্ক কলামস্তি পবিবেষ্টিত অংশকে স্টেল (stele) বলে। এই স্টেলের বাহিবেব আদি-কলাতন্ত্রকে বহিঃস্টেলীয় (extrastelar) অংশ বলা হয়। বহিঃমজ্জা ও অন্তঃকলা বহিঃস্টেলীয় অংশে অবস্থিত। পেরিসাইক্ল, প্রাথমিক মজ্জা-রশ্মি এবং মজ্জা কোষগুলি অন্তঃস্টেলীয় (Intrastelar) অংশে বিদ্যমান। পত্রের আদি কলাকে মেসোফিল (mesophyll) বলে এবং ইহা সাধারণতঃ প্যামিসেন্ড (Palisade) ও স্পঞ্জী (spongy)

প্যাবেনকাইমায বিভেদিত হয়। উদ্ভিদেব প্রাথমিক দেহেব বিবৰ্ণীকরণে উপবোক্ত কলাসমূহেব বিশেষ বর্ণনা দেওয়া হইবে। (উদ্ভিদেহকে দুই কলা, শাখা ও জল সঞ্চয় কৰা ও খাদ্য সংবহন কৰা ইহাদের প্রধান কার্য।)

(১) শিরাস্নক কলা-তন্ত্র (Vascular tissue system) :—আদি ভাজক কলাব প্রোক্যাম্বিয়ের সৰু ও লম্বা সজীব কোষগুলি বিভক্ত হইয়া পান ও তলে যথাক্রমে ফ্লোয়েম ও জাইলেম নামক দুইটি জটিল কলা উৎপন্ন করে। ইহাদের একত্রে শিরাস্নক কলাসমষ্টি (Vascular bundle) বলা হয়। এই কলা-তন্ত্র মূল হইতে পত্র পর্যন্ত বিস্তৃত। দ্বিবীজপত্রী ও বাক্তবীজী উদ্ভিদেব কাণ্ডে জাইলেম ও ফ্লোয়েমেব নায়ে ক্যাম্বিয়াম (Cambium) নামক আদি ভাজক কলাব দুই তিন স্তব থাকে, কিন্তু একবীজপত্রী উদ্ভিদে এই ক্যাম্বিয়াম উপবোক্ত দুইটি কলাব মাঝে থাকে না। দ্বিবীজপত্রী ও ব্যক্তবীজী উদ্ভিদে শিরাস্নক কলাসমষ্টিতে ক্যাম্বিয়াম থাকায় এইকণ শিরাস্নক কলাসমষ্টিকে মুক্ত (open) বলে এবং একবীজপত্রী উদ্ভিদেব শিরাস্নক কলাসমষ্টিতে ক্যাম্বিয়াম না থাকায় ইহাকে বদ্ধ (closed) শিরাস্নক কলাসমষ্টি বলা হয়।

সর্বপ্রথম যে সমস্ত জাইলেম ও ফ্লোয়েম কোষ গঠিত হয় তাহাদের যথাক্রমে প্রোটোজাইলেম (Protoxylem) ও প্রোটোফ্লোয়েম (proto-phloem) বলে। প্রোটোজাইলেমেব নালিকাগুলি সৰু ও লম্বা হয় এবং ইহাদের প্রাচীর বলয়াক্তিত ও সর্পিলাক্তিত। পবে যে সমস্ত জাইলেম-ও ফ্লোয়েমেব অংশ উৎপন্ন হয় তাহাদের মেটা জাইলেম (metaxylem) ও মেটাফ্লোয়েম (metaphloem) বলে। মেটা জাইলেমেব নালিকাগুলি স্থূল হয় এবং প্রাচীরগুলি জালাক্তিত ও কুপাক্তিত হয়। প্রোটোফ্লোয়েমে সাধারণতঃ ফ্লোয়েম প্যাবেনকাইমা থাকে কিন্তু মেটাফ্লোয়েমে চালনী নালিকা, সঙ্গীকোষ, ফ্লোয়েম, প্যাবেনকাইমা ও বান্ট-ফাইবার থাকে। প্রোটোজাইলেমে ট্রাকীড, ট্রাকীয়া এবং জাইলেম প্যাবেনকাইমা বিস্তারিত।

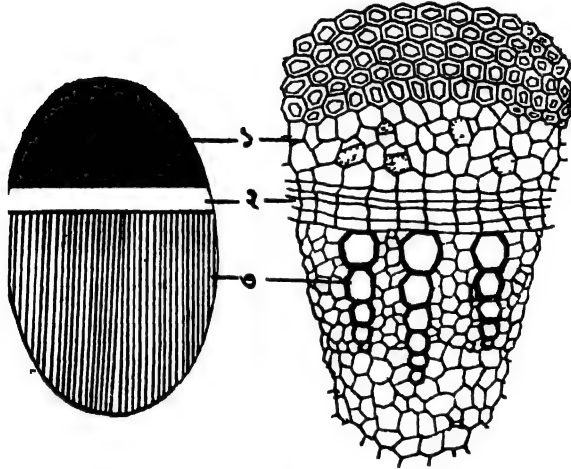
শিরাস্নক কলাসমষ্টিব মধ্যে ফ্লোয়েম ও জাইলেমেব অবস্থানপদ্ধতি অল্পস্বল্পে শিরাস্নক কলাসমষ্টিকে সাধারণতঃ দুই প্রধান ভাগে বিভক্ত করা হয়, যথা—

(১) সংযুক্ত (Conjoint) ;

(২) অক্ষীয় (Radial) ;

(১) সংযুক্ত (Conjoint) :—এই প্রকার শিরাব্লক কলাসমষ্টিতে ক্লোয়েমের সহিত জাইলেম কলা সংযুক্ত হয়। কলাসমষ্টি (bundle) উপস্থিত হবে এবং এইরূপ শিরাব্লক কলাসমষ্টিকে সংযুক্ত বন্ধন সংযুক্ত শিরাব্লক কলাসমষ্টিকে আবার তিনভাগে বিভক্ত করা হয়, যথা—

(i) সমপার্শ্বীয় (Collateral) :—যখন জাইলেম ও ক্লোয়েম পাশাপাশি একই ব্যাসার্ধে বা একই রেখার উপর অবস্থান করে এবং জাইলেম

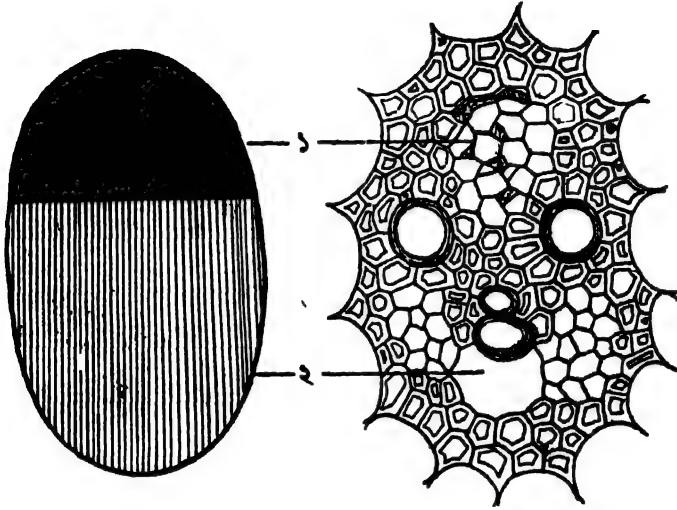


৫৬নং চিত্র

সমপার্শ্বীয় (যুক্ত) শিরাব্লক কলাসমষ্টির বৈশিষ্ট্যের পাশে প্রকৃত কলাসমষ্টির চিত্র দেখান হইতেছে। ১, ক্লোয়েম, ২, ক্যাশীয়াম ; ৩, জাইলেম।

কলাসমষ্টির ভিতরেব দিকে এবং ক্লোয়েম বাহিরেব দিকে থাকে, সেইরূপ শিরাব্লক কলাসমষ্টিকে সমপার্শ্বীয় সংযুক্ত শিরাব্লক কলাসমষ্টি বলা হয়। যখন ক্লোয়েম ও জাইলেমের মধ্যে বা মাঝে দুই বা তিন স্তর ক্যাশীয়াম কলা থাকে এবং ক্লোয়েম ও জাইলেমকে পৃথক কবিয়া রাখে তখন এইরূপ শিরাব্লক কলাসমষ্টিকে সংযুক্ত সমপার্শ্বীয় যুক্ত শিরাব্লক কলাসমষ্টি (conjoint

collateral open type of vascular bundle) বলা হয়। ইহা দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে দেখা যায়। ক্লোয়েম ও জাইলেম কলার মাঝে যখন ক্যাম্বিয়াম কলা থাকে না তখন এইরূপ কলাসমষ্টিকে সংযুক্ত সমপার্শ্বীয় বন্ধ শিরাস্তক কলাসমষ্টি (Conjoint Collateral closed type of



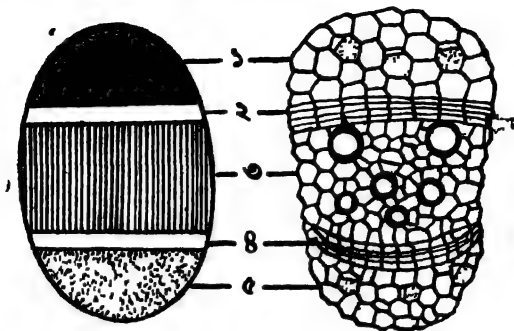
৪৭নং চিত্র

সমপার্শ্বীয় (বন্ধ) শিরাস্তক কলাসমষ্টির কোষাচিত্রঃ পাশ প্রদত্ত কলাসমষ্টির চিত্র
১, জাইলেম, ২, ক্যাম্বিয়াম।

vascular bundle) বলা হয়। ইহা একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে ও পত্র এবং দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পত্রে দেখা যায়।

(ii) সমদ্বিপার্শ্বীয় (Bicollateral)—দুইটি সংযুক্ত সমপার্শ্বীয় মুক্ত শিরাস্তক কলাসমষ্টির সংমিশ্রণে ইহার উৎপত্তি। এইরূপ কলাসমষ্টির কেন্দ্রে জাইলেম কলা বিद्यমান এবং ইহার বাহিরে ও ভিতরের পার্শ্বে একটি করিয়া ক্যাম্বিয়াম ভাব আছে। আবাব এই ক্যাম্বিয়ামের বাহিরে ও ভিতরের পার্শ্বে ক্লোয়েম কলা অবস্থান করে। এই প্রকারের কলাসমষ্টিকে সমদ্বিপার্শ্বীয়

শিরাস্বক কলাসমষ্টি বলা হয়। এই কলাসমষ্টিব শ্রেণীব কলাগুলি উপ
হইতে নিয়ে বা বাহিব হইতে ভিতবে নিম্নলিখিতভাবে অবস্থান করবে যথা-



৫৮নং চিত্র

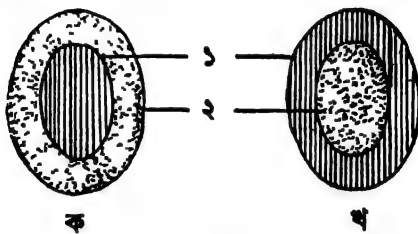
সমষ্টিপার্শ্বীয় শিরাস্বক কলাসমষ্টিব বৈশিষ্ট্যব পাশ্চ প্রকৃত কলাসমষ্টিব চিত্র দেখান হইতেছে।

১, বহিঃ ফ্লোয়েম; ২, বহিঃ ক্যাম্বিয়াম; ৩, জাইলেম; ৪, অন্তঃ ক্যাম্বিয়াম;

৫, অন্তঃ ফ্লোয়েম।

ফ্লোয়েম, ক্যাম্বিয়াম, জাইলেম, ক্যাম্বিয়াম ও ফ্লোয়েম। ইহা কুমড়া গোত্রী
দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদেব কাণ্ডে দেখা যায়।

(iii) কেন্দ্রীয় (Concentric)—এই প্রকার শিরাস্বক কলাসমষ্টি



৫৯নং চিত্র

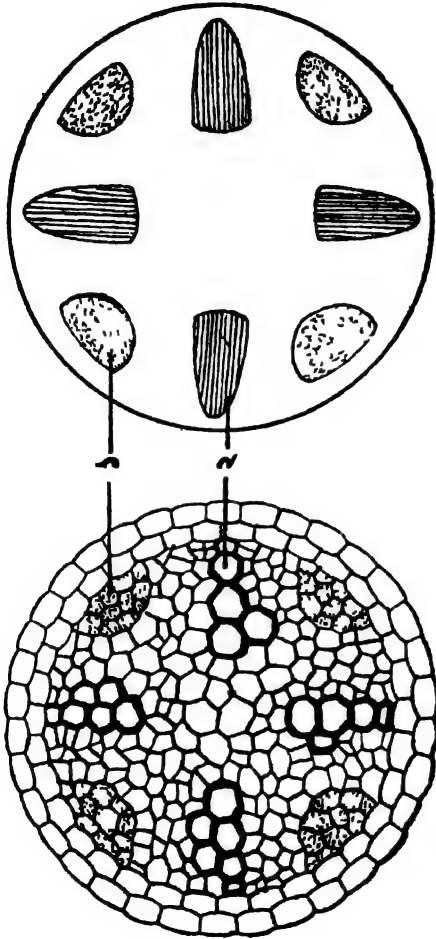
ক, হ্যাড্রোকেন্দ্রীয় শিরাস্বক কলাসমষ্টি দেখান হইতেছে।

খ, লেস্টোকেন্দ্রীয় শিরাস্বক কলাসমষ্টি দেখান হইতেছে।

১, জাইলেম, ২, ফ্লোয়েম।

জাইলেম কলা ফ্লোয়েম কলাকে বা ফ্লোয়েম কলা জাইলেম কলাকে বৃত্তাকারে
পরিবেষ্টিত করিয়া অবস্থান করে। যখন জাইলেম কেন্দ্রে বা ভিতরে থাকে ও

যেহ ইহাকে বৃত্তাকারে পরিবেষ্টিত কবে, তখন এইরূপ শিবাস্তক কলাস-
টিকে হ্যাড্রোকেন্দ্রীয় (Hadrocentric) বলা হয়, যথা—ফার্ণ উদ্ভিদে
ও। আবার যখন ক্লোয়েম কোলে বা ভিতরে থাকে এবং জাইলেম কলা



৩০নং চিত্র

অরীষ শিবাস্তক কলাসমষ্টির বেধাচিত্রের পাশে প্রকৃত কলাসমষ্টির চিত্র দেখান হইতেছে।

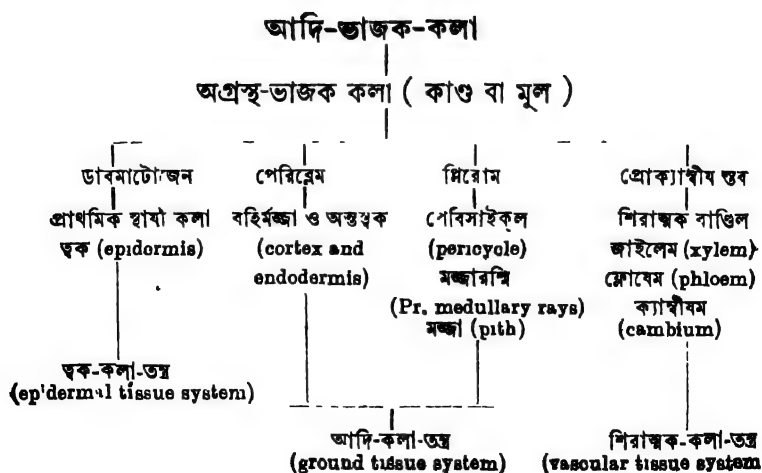
১, ক্লোয়েম, ২, জাইলেম

হাকে বৃত্তাকারে পরিবেষ্টিত করে, তখন এইরূপ শিবাস্তক কলাসমষ্টিকে
লেপ্টোকেন্দ্রীয় (leptocentric) বলা হয়, যথা—ড্রাসিনা ইত্যাদি।

(২) অরীয় (Radial)

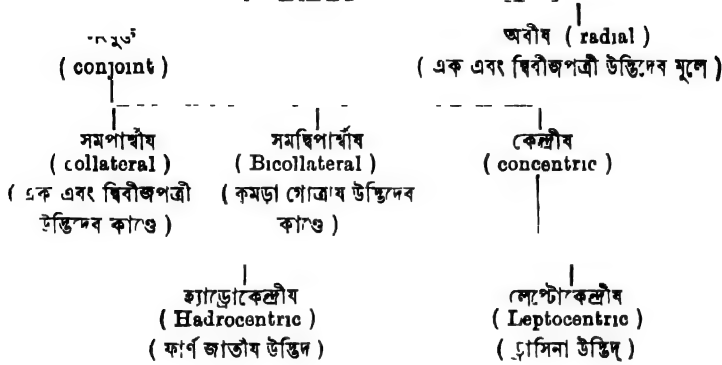
যখন জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলা পৃথক পৃথকভাবে গঠিত হইয়া ব্যাসার্ধের উপর পর্যায়ক্রমিকভাবে থাকে, এইরূপ কলাসমষ্টিকে অরীয় শিরাস্থক কলা-সমষ্টি (Radial vascular bundle) বলে। একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে এইরূপ শিরাস্থক বাণ্ডিল দেখা যায়। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে চারিটির বেশী জাইলেম বা ফ্লোয়েম বাণ্ডিল দেখা যায় না কিন্তু একবীজপত্রী উদ্ভিদে সর্বসময় চারিটি বাণ্ডিলের বেশী জাইলেম ও ফ্লোয়েম গোষ্ঠী দেখা যায়।

নিম্নে একটি সাধাবণ ছক দিয়া আদিভাজক-কলাব সহিত কলা-তন্ত্রের সম্বন্ধ দেখান হইল :



নিম্ন উদাহরণসহ বিভিন্ন প্রকারের শিরাস্নক কলাসমষ্টিব ছক দেওয়া হইল :

শিরাস্নক কলা-সমষ্টি [Vascular bundle]



অনুশীলনী

১। “পত্রবন্ধ” কাকে বলে ? ইহাদের উৎপত্তি, গঠন ও কার্যকারিতা বর্ণনাতবে চিত্র অঙ্কন করিয়া বর্ণনা কর। [What are stomata ? Explain its origin, development and function in detail. Leave a neat sketch]

২। “শিরাস্নক-কলা-তন্ত্র” কব প্রকার ? চিত্র এবং উদাহরণসহ বর্ণনা কর। [Describe various types of tissues present in the vascular tissue system with sketches]

৩। আদি-ভাজক-কলা হইতে কিতাবে কলা-তন্ত্রের উৎপত্তি তাঁহা একটি সম্পূর্ণ ছক দিয়া সংক্ষেপে বর্ণনা কর। [Trace the evolution of various types of tissues that evolved from pro-meristem by means of a complete chart]

সপ্তম পরিচ্ছেদ

মূল, 'কাণ্ড ও পত্রের প্রাথমিক অন্তর্গঠন (Primary internal structures of root stem, and leaf)

মূল, কাণ্ড বা পর্ণেব একটি সূক্ষ্ম প্রস্থচ্ছেদ অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব সাহায্যে পৰীক্ষা কবিলে উহাদেব অন্তর্গঠনেব কলাগুলি পৰিষ্কাৰভাবে দেখা যায়।

কাণ্ডেৰ অন্তর্গঠন (Internal structure of stems)

একবীজপত্রী এবং দ্বিবীজপত্রীৰ অন্তর্গঠন কলাগুলিৰ মধ্যে প্রভেদ বিদ্যমান। উদাহরণস্বরূপ একবীজপত্রী এবং দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদেব অন্তর্ভুক্ত যথাক্রমে ভুট্টা ও সূর্যমুখীৰ কাণ্ডেব প্রস্থচ্ছেদ অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব সাহায্যে নিৰীক্ষণ কবিলে ইহাদেব অন্তর্গঠনেব কলাগুলি নিম্নলিখিতভাবে সজ্জিত দেখা যায়, যথা—

(ক) সূর্যমুখী কাণ্ডেৰ প্রস্থচ্ছেদেৰ বিবরণ (T S of Sunflower stem) :

১। **ত্বক (Epidermis)** :—ইহা একস্তর বিশিষ্ট আয়তক্ষেত্রাকার, কোষান্তর বর্জবিহীন প্যাবেনকাইমা কোষেব দ্বারা গঠিত। কোষগুলিৰ বাহিৰে কোষ-প্রাচীৰ কিউটিনযুক্ত এবং কিউটিকল বিদ্যমান। ত্বক-কোষে পত্রবর্জ মাঝে মাঝে দেখা যায় এবং এই কোষগুলি ইহাতে বহুকোষী রোম উৎপন্ন হয়। কোষগুলিৰ সাইটোপ্লাজমে ক্লোবোপ্লাসটিড দান বিদ্যমান।

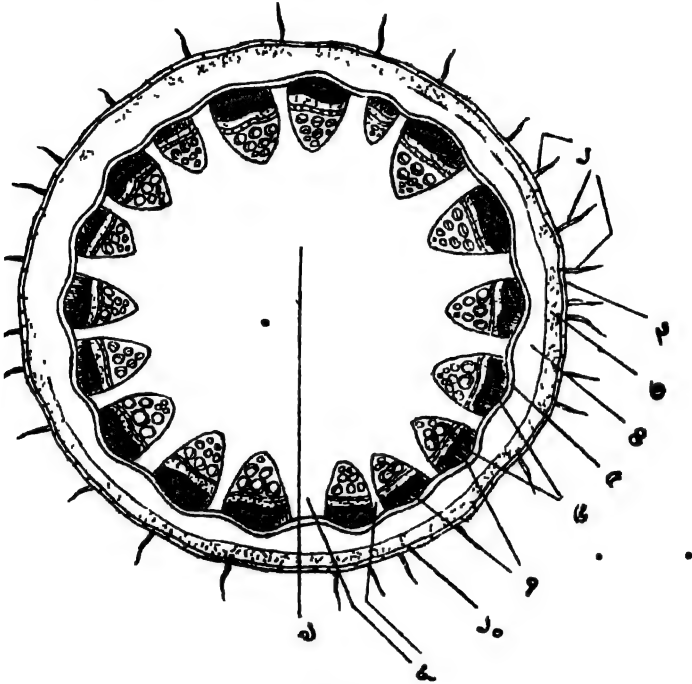
২। **বহির্মজ্জা (Cortex)** :—ত্বকেব নিম্নেৰ কলাস্তরগুলিৰে একত্রে বহির্মজ্জা বলা হয়। ইহা শিবাঙ্ক কলা-স্তরেব বাহিৰে এবং ত্বকেব নিম্নে বিদ্যমান বলিয়া এই অংশকে বহিঃষ্টলীয় বহির্মজ্জা বলা হয়। ইহাতে তিন প্রকাৰেৰ কলা দেখিতে পাওয়া যায়, যথা—

(i) **অধস্তক (Hypodermis)** :—ত্বকেব ঠিক নিম্নেৰ স্তরগুলি ক্যালেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত। এই কোষেব কোষ-প্রাচীৰে

কোণগুলিতে অতিবিক্ত সেলুলোজ জমা হইয়া স্থূল হয়। এই অধঃস্থকেব ত্ববগুলি উদ্ভিদে বাহিবেব অংগকে দৃঢ় কবে বলিয়া ইহাকে স্তম্ভন কলা বলা হয়।

(ii) সাধাবণ বহির্মজ্জা (General cortex) :—

বহুস্তববিশিষ্ট সাধাবণ প্যারেনকাইমা কোষেব দ্বাৰা এই অঞ্চল গঠিত।



৬১নং চিত্র

সূর্যমুখী কাণ্ডের সম্পূর্ণ প্রস্থচ্ছেদে কলাগুলির অবস্থান দেখান হইতেছে।

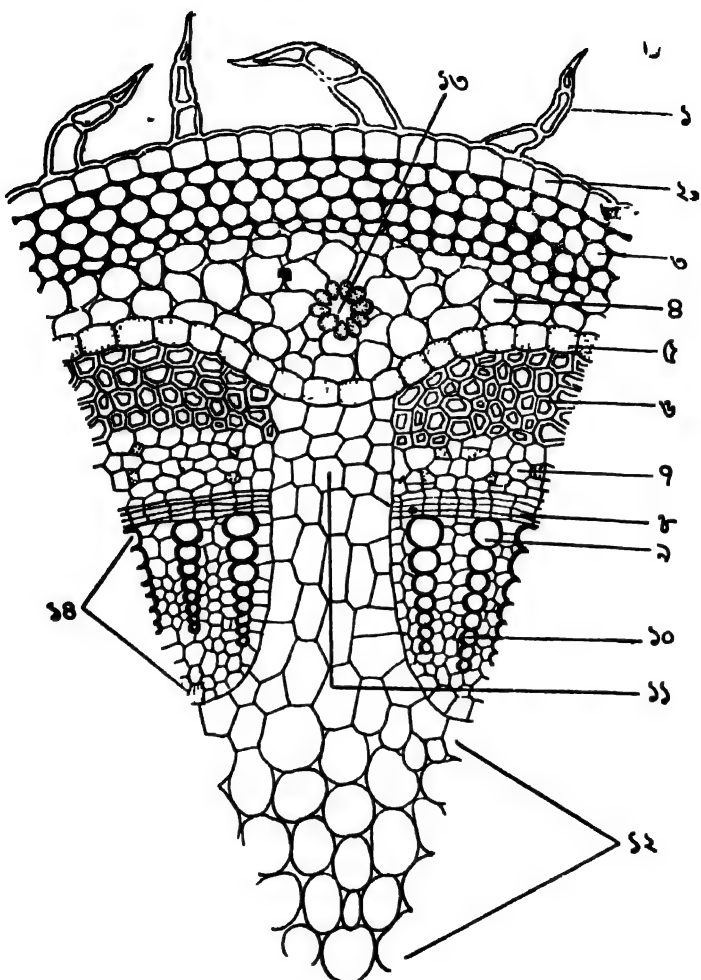
১, রোম; ২, হক; ৩, অধঃস্থক; ৪, সাধাবণ প্যারেনকাইমা; ৫, খেতসার স্তর বা অন্তঃস্থক; ৬, কলাসমষ্টির টুপি (স্ক্লেরেনকাইমা); ৭, শিবালক কলাসমষ্টি;

৮, মজ্জাংশু; ৯, মজ্জা; ১০, হক।

কোষগুলি বড়, গোলাকার এবং কোষাভব-রক্তপূর্ণ। কোষ-প্রাচীরগুলি পাতলা এবং সেলুলোজ নির্মিত। সাধাবণ কোষেব মাঝে মাঝে গ্রন্থিকোষ দেখা যায়।

(iii) খেতসার স্তর বা অন্তঃস্থক (Endodermis) :—

ইহা বহির্মজ্জাব শেষ স্তর। এই একস্তর বিশিষ্ট কোষগুলিতে খেতসার



৬২নং চিত্র

সূর্যমুখী কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদের একটি অংশ বড় করিয়া দেখান হইতেছে।

- ১, ছকের রোম, ২, ত্বক, ৩, অধস্তক (কোলেনকাইমা), ৪, সাধারণ বহিঃস্ফী (প্যারেনকাইমা), ৫, বেডসাব স্তর, ৬, কলাসমষ্টির টুপি (স্কেলেনকাইমা), ৭, স্কেলেনকাইমা, ৮, ক্যাম্বিয়াম, ৯, মেটাজাইলেম, ১০, প্রোটোজাইলেম, ১১, মজ্জা-রস, ১২, মজ্জা, ১৩, ক্ষীর-সালী; ১৪, জাইলেম।

কণা সঞ্চিত থাকে। কোষগুলি কোষান্তর বন্ধবিহীন পিপাব মত। অন্তঃস্থকের কোষগুলি বৃত্তাকারে স্তব গঠন করে। এই স্তবের নিয়ন্ত্রণ: কলাগুলিকে অন্তঃস্টেলীয় (Intra steler) কলা অঞ্চল বলে। কোম্পোস সাইটোপ্লাজমের মধ্যে প্রচুর পবিমাণে খেতসাব কণা থাকায় এই স্তবকে **খেতসাব স্তর (Starch sheath)** আখ্যা দেওয়া হইয়াছে।

৩। **স্টেল (Stele)** :—স্টেলের ভিতরে শিবাল্লক কলা-তন্ত্র এবং অন্তঃস্টেলীয় বহিঃমজ্জাব কলাগুলি বিদ্যমান।

(i) শিবাল্লক কলাসমষ্টি (Vascular bundle) :

খেতসাব স্তবের নিম্নে শিবাল্লক কলাসমষ্টি বলয়াকারে অবস্থান করে। এই-গুলি সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় মুক্ত শিবাল্লক কলাসমষ্টির অন্তর্ভুক্ত। খেতসাব স্তবের নিম্নে এবং প্রত্যেক শিবাল্লক কলাসমষ্টির মাথায় সার্কোবেনকাইমা তন্তুসমষ্টি বিদ্যমান। ইহাকে **কলাসমষ্টির টুপি (bundle cape)** বা **হার্ড-বাস্ট (hard bast)** বলে। ইহাব নিম্নে চালনীনালিকা সঙ্গীকোষ ও ফ্রোয়েম প্যাবেনকাইমা একত্রিত ফ্রোয়েম কলা বিদ্যমান। ফ্রোয়েম কলাব নিম্নে পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আয়তক্ষেত্রের মত কোষ দেখা যায়। ইহাকে ভাজক-কলা-তন্ত্রের অন্তর্ভুক্ত ক্যাসীয়াম কলা বলা হয়। ইহাব স্পর্শক বিভক্তিতে উর্ধ্বব অপত্য কোষগুলি ফ্রোয়েমে রূপান্তরিত হয় এবং নিম্নব অপত্য কোষগুলি জাইলেমে রূপান্তরিত হয়। প্রাথমিক ক্যাসীয়াম কলাব ভিতরের দিকে বা নিম্নে প্রাথমিক জাইলেম বিদ্যমান। ইহা প্রোটোজাইলেম ও মেটা জাইলেম নালিকাব দ্বারা গঠিত। ইহাব মধ্যে জাইলেম প্যাবেনকাইমা ও কার্ভলতন্তুও দেখা যায়। প্রোটোজাইলেম মজ্জাব দিকে এবং ইহাব প্রাচীর বলয়াকৃত ও পের্চানো হয়। মেটা জাইলেম ক্যাসীয়ামেব দিকে এবং ইহাদের প্রাচীর কূপাকৃত ও জালকাকৃত হয়।

(ii) প্রাথমিক মজ্জা-রশ্মি (Primary medullary rays) :

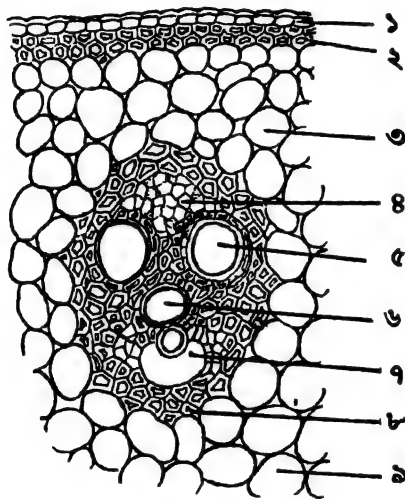
ইহার। যে কোন দুইটি শিবাল্লক কলাসমষ্টির মাঝে বিদ্যমান। এই মজ্জার কোষগুলি লম্বা লম্বা প্যাবেনকাইমা কোষে গঠিত এবং মজ্জা হইতে বশ্মির দ্বারা অবস্থান করে বলিয়া ইহাদের মজ্জা-রশ্মি বলা হয়।

(iii) মজ্জা (Pith or medulla) :—

ইহা কাণ্ডের কেন্দ্রস্থলে শিবারক কলাসমষ্টিব বলয়ের মধ্যে অবস্থিত ও সাধারণ পাতলা কোষ-প্রাচীর বিশিষ্ট, কোষাত্তব বজ্রযুক্ত প্যারেনকাইমা কোষের দ্বারা গঠিত।

(খ) ভুট্টা কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদের বিবরণ (T S of Maize stem) :—

ভুট্টা কাণ্ডের একটি স্বল্প প্রস্থচ্ছেদ অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে পরীক্ষা করিলে



৬৩নং চিত্র

ভুট্টা কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদের একটি অংশ বড় কবিতা দেখান হইতেছে।

১, কিউটিকলসহ ত্বক, ২, অধস্তক (সক্লেবনকাইমা); ৩, বহির্মজ্জা (সাধারণ প্যারেনকাইমা, ৪, স্ক্লেরোম, ৫, কুণ্ডলিত ট্রাকীয়া; ৬, বলয়াকার ট্রাকীয়া, ৭, সর্পিলাকার ট্রাকীয়ার নিয়ে লাইসিনজেনস বন্ধ; ৮, স্ক্লেবনকাইমা, ৯, বহির্মজ্জা (সাধারণ প্যারেনকাইমা)।

বাহ্যি হইতে ভিতরে দিকে কলাগুলি নিম্নলিখিত ভাবে পবম্পব সাজান দেখ যায়, যথা—

১। ত্বক (Empidermis) :—স্বয়মুখী ত্বকের জায় ইহা গঠিত।

বাহিরেব কোষ প্রাচীর সামান্য বক্র, পত্রবক্র, কিউটিকল ইত্যাদি ইহাতে বিद्यমান কোষে কোন বোম সাধাবণতঃ দেখা যায় না।

২। **অধস্তক (Hypodermis)** :—ইহা একটি বা দুইটি স্তবযুক্ত স্ক্লেবেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত। ইহা বা কাণ্ডেব বাহিরেব অংশকে দৃঢ় করে দক্ষিণা ইহা কও স্তম্ভন কলা বলা হয়।

৩। **আদি-কলা (Ground tissue)**—অধস্তকেব নিম্ন বা পব চ্যেত প্রস্থচ্ছেদেব কেন্দ্রস্থল পর্যন্ত এই কলা বিद्यমান। ইহা কোষবক্র বিশিষ্ট পাতলা প্রাচীরযুক্ত প্যাবেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত। সাধাবণ বহির্মজ্জা, স্বতসার স্তর বা অস্তস্তক প্রভৃতি কলায় ইহা বিভেদিত হয় না।

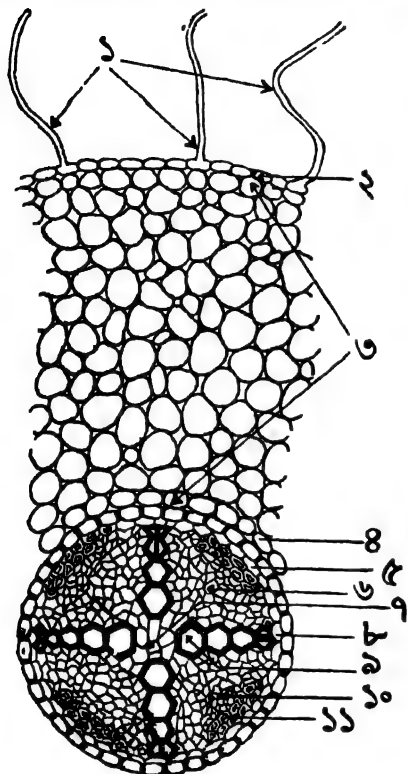
৪। **শিরাস্কন্ধ কলাসমষ্টি (Vascular bundle)** : ইহা বা সংযুক্ত সমপার্শ্বীয়, বক্র শ্রেণীব কলাসমষ্টি এবং বহুসংখ্যক আদি কলাব মাধ্য শিফিপ্ত (scattered) ভাবে বিद्यমান। ত্বকেব দিকে ইহাদেব সংখ্যা বেশী তবে আকাবে এগুলি ক্ষুদ্র হয়। আবার মজ্জাব দিকে ইহাদেব সংখ্যা কম হইলেও আকাবে বড় হয়। প্রত্যেক কলাসমষ্টিবে স্ক্লেবেনকাইমা কলা আচ্ছাদন কবিয়া থাকে এবং ইহাদেব কলাসমষ্টির তন্তু (bundle sheath) বলা হয়। জাইলেম কলা ইংবাজীব “Y” বর্ণেব মত সজ্জিত থাকে। বর্ণেব উপবকাব দুই বাহুতে দুইটি বড় কুপাক্তি মেটাজাইলেম নালিকা বিद्यমান। ইহাব নগেব উপব অপেক্ষাকৃত ছোট বলযাক্তি ও সর্পিলাক্তি প্রোটোজাইলেম থাকে। প্রোটোজাইলেমেব নিয়ে একটি বড় স্পষ্ট বক্র দেখা যায়, ইহাকে লাইসিজিনস্ বক্র (Lysigenous Cavity) বলা হয়। বর্ণেব দুই বাহুব মাধ্য ক্রোয়েম কলা বিद्यমান। ইহাতে সীভ-টিউব ও সঙ্গীকোষ থাকে। কিন্তু ক্রোয়েম প্যাবেনকাইমা মোটেই থাকে না।

দ্বিবীজপত্রী অন্তর্ভুক্ত ছোলা মূলের প্রস্থচ্ছেদের বিবরণ :

ছোলা উদ্ভিদেব মূল হইতে একটি প্রস্থচ্ছেদ অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পবীক্ষণ করিয়া দেখিলে নিম্নলিখিত কলাগুলি ছেদেব বাহির হইতে কেন্দ্র পর্যন্ত সজ্জিত থাকে।

১। **অন্ধ (Epiblema)** : ইহা সর্বাংগেব বাহিরেব একস্তরযুক্ত সঙ্গীব সাধারণ প্যাবেনকাইমা কোষে গঠিত। এই কোষগুলি কোষান্তর রক্তবিহীন এবং

ইহাদেব বাহিরেব কোষ-প্রাচীরে কিউটিন বা কিউটিকল থাকে না। কোষগুলি মাঝে মাঝে লম্বা হইয়া এককোষী বোমে রূপান্তরিত হয়, সেইজন্য এই স্তরকে



৬৪নং চিত্র

ছোলা মূলের প্রস্থচ্ছেদের একটি অংশ বড় কবিতা দেখান হইতেছে। ১, মূলবোম, ২, এপিরিমা বা ত্বক, ৩, বহির্মজ্জা (প্যারেনকাইমা), ৪, অন্তঃস্থক, ৫, পেরিসাইকল, ৬, অন্তঃস্থক কলা, ৭, মজ্জা, ৮, প্রোটোজাইলেম, ৯, মেটাজাইলেম, ১০, ফ্লোয়েম, ১১, সফ্লেরেনকাইমা।

রোমবহ (Pilliferous layer, Pilus = hair ferous = bearing) স্তর বলে।

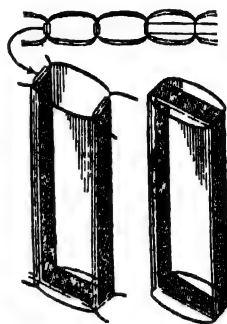
২। বহির্মজ্জা (General cortex): ইহা বহুসংখ্যক কোষ দ্বারা গঠিত। কোষাস্তব বক্রযুক্ত, পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট ও অবর্ণ প্রাসটিডপূর্ণ সাধাবণ প্যাবেনকাইমাই এই অংশে বিদ্যমান। অবর্ণ প্রাসটিড সাইটোপ্লাজমেব মধ্যে থাকায় ইহাবা শর্করা হইতে কঠিন স্বেতসাব উৎপন্ন কবিতা সঞ্চয় কবে। ইহাব সর্বশেষ স্তরটিকে অন্তঃস্থক (Endodermis) বলা হয়। ইহা কোষাস্তব বক্র-বিহীন পিপাকৃতি কোষ দ্বারা বলয়াকারে বিদ্যমান। কোষ-গুলিব অন্তঃ ও পার্শ্ব প্রাচীর স্থূল হয়। এই স্থূলীকরণ কিতাব মত হইয়া কোষের ভিতরকব এবং পার্শ্ব-প্রাচীর বেঠন করিয়া থাকে। এইরূপ

কিতাকে উদ্ভিদ-বৈজ্ঞানিক ক্যাসপারীর নাম অনুসারে ক্যাসপেরিয়ান কিতা (Caspian strips) বলে। ইহা কিউটিন অথবা সুবারীন দ্বারা গঠিত।

৩। **স্টেল (Stele) :** অন্তঃস্থকেব বলয়াকাবেব মধ্য অঞ্চলকে স্টেল বোলে। ● ইহা তিনটি অঞ্চলে বিভেদিত, যথা :—

(i) **পেরিসাইকল (Pericycle) :**—ইহা স্টেলের সর্বাধিক বাহিবেব স্তর এবং ইহা একস্তবযুক্ত পাতলা প্রাচীর-বিশিষ্ট প্যাবেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত।

● (ii) **শিরাসিক কলাসমষ্টি (Vascular bundle) :**—ইহা অর্ধচন্দ্রাকার শিরাসিক কলাসমষ্টি। এই কলাসমষ্টিতে জাইলেম কলাগোষ্ঠী এবং ফ্রায়েম কলাগোষ্ঠী সংখ্যায় সমান এবং ইহাবা পর্যায়ক্রমে বলয়াকাবে ব্যাসার্ধের উপর সজ্জিত। সাধারণতঃ ইহাদেব সংখ্যা চাবের চেয়ে বেশী দেখা যায় না। প্রোটোজাইলেম বাহিবেব দিকে বা ত্বকেব দিকে এবং মেটাডাইলেম ভিত্তবেব দিকে বা মজ্জাব দিকে অবস্থান কবে। ফ্রায়েম কলায় চালনীনালিকা সঙ্গীকোষ ও ফ্রায়েম প্যাবেনকাইমা কোষ থাকে। প্রত্যেকটি ফ্রায়েম গোষ্ঠীৰ ঠিক উপবে বা ন্যূনতম কতকগুলি সক্রবৈনকাইমা কোষ বিদ্যমান। জাইলেম কোষগুলি আকাবে প্রায়ই পঞ্চ বা ষষ্ঠ বাহু-বিশিষ্ট হয়।



৬৫নং চিত্র

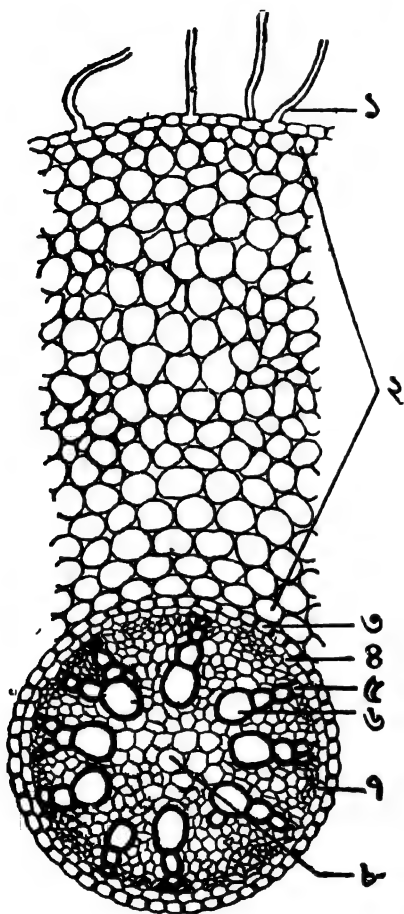
অন্তঃস্থকের ক্যাসপেপরিম
সিটপল দেধান হটাতছ।

(iii) **মজ্জা (Pith or medulla) :**—ছোলামূলে মজ্জা থাকে না। কমডা ইত্যাদিৰ মূলে সামান্য মজ্জাকোষ দেখা যায়। ইহা কোম্পাঙ্কব বজ্জবিহীন পালতা-প্রাচীর বিশিষ্ট প্যাবেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত।

একবীজপত্রী অন্তঃস্থক চুচুমূলের প্রস্থচ্ছেদের বিবরণ (T. S. of Arum rod) : কচুব মূল হইতে একটি স্চ্ছ প্রস্থচ্ছেদ অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব সাহায্যে পরীক্ষা কবিলে বাহিব হইতে ভিতবে নিম্নলিখিত কলাসমূহ সজ্জিত হইয়া থাকে, যথা—

১। **জক (Epiblema or Piliferous layer) :** ইহা দ্বিবীজপত্রী

২। বহির্মজ্জা (General cortex): ইহা দ্বিবীজপত্রী মূলের



৬৬নং চিত্র

কচুমূলের প্রস্থচ্ছেদের কলাগুলি দেখান হইতেছে।

১, মূলঝোম এপিপ্লমা হইতে উৎপত্তি লাভ

করিয়াছে। ২, বহির্মজ্জা, ৩, অন্তঃস্থক

৪, পেরিসাইকল, ৫, প্রোটোজাইলেম,

৬, মেটাজাইলেম, ৭, ফ্লোয়েম, ৮, মজ্জা।

কোষগুলি আকারে বড় এবং গোলাকাক বা ডিম্বাকার হয়।

বহির্মজ্জার মত। অন্তঃস্থকে (Endodermis) ক্যাসপিবি-
যান ফিতা কোষে বিভক্ত।
ইহা ব্যতীত কতকগুলি পাতুল
প্রাচীর বিশিষ্ট কোষও থাকে।
এই কোষগুলির প্রাচীর দিয়া
সাইটোপ্লাজম এক কোষ
হইতে অন্য কোষে বাহিত হয়।
ইহাদেব সেইজন্ত পথ-কোষ
(Passage cell) বলা হয়।

৩। স্টেল (Stele):

অন্তঃস্থকের ভিতরের অংশকে
বা অন্তঃস্টেলীয় অংশকে তিন
ভাগে বিভক্ত করা যায়, যথা—

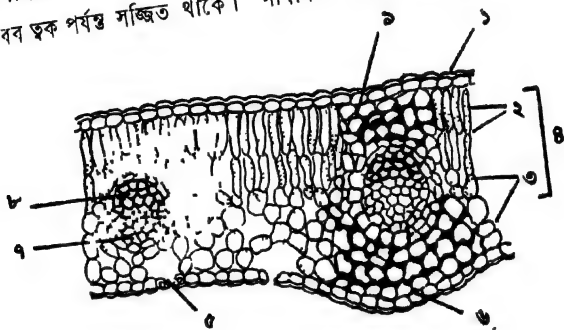
(i) পেরিসাইকল (Peri-
cycle): ইহা দ্বিবীজপত্রী
পেরিসাইকলের মত।

(ii) শিরাস্থক কলাসমষ্টি
(Vascular bundle):—

ইহাও অবীয় শ্রেণীর শিবাস্থক
কলাসমষ্টি। জাইলেম এবং
ফ্লোয়েম গোষ্ঠীর সংখ্যা সমান
এবং ইহাবা সংখ্যায় বহু। গোষ্ঠী-
গুলি পর্যায়ক্রমে বলসাকাবে
ব্যাসার্ধের উপর অবস্থিত। এক-
বীজপত্রী উদ্ভিদে মেটাজাইলেম

(iii) **মজ্জা (Pith or medulla)** :—মজ্জা বহুসংখ্যক কোষান্তর বক্রবিহীন পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট প্যারেনকাইমা কোষের দ্বারা গঠিত। ইহা একবীজপত্রী উদ্ভিদে সর্বদাই বিদ্যমান।

বিষমপৃষ্ঠ পত্রের প্রশস্ত্রের বিবরণ (T. S. of a Dorsiventral leaf) :—যে-কোন একটি বিষমপৃষ্ঠ পত্রেব স্বল্প প্রশস্ত্র অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব সাহায্যে পৰীক্ষা কবিলে নিম্নলিখিত কলাগুলি বাহিবেব ত্বক হইতে ভিতবেব ত্বক পর্যন্ত সজ্জিত থাকে। সাধাবণতঃ বট, কবনী, কচু প্রভৃতি



১৭নং চিত্র

বিষমপৃষ্ঠ পত্রেব প্রশস্ত্রের কলাগুলি দেখান হইতেছে।

- ১, কিউটিকল; ২, প্যালিসেড প্যারেনকাইমা; ৩, মঞ্জী প্যারেনকাইমা;
৪, মেসোফিল তন্তু; ৫, পত্ররক্ত; ৬, কোলেনকাইমা; ৭, ক্লোরোম,
৮, জাইলেম, ৯, কোলেনকাইমা।

উদ্ভিদেব পত্রগুলি বিষমপৃষ্ঠ। এই সকল পত্রের দুইটি তল বা পৃষ্ঠ থাকে, যথা—উপর পৃষ্ঠ (Dorsal)—ইহাব উপরে স্বর্ষেব কিরণ পতিত হয় এবং নিচের পৃষ্ঠ (Ventral)—ইহাব উপর স্বর্ষেব কিরণ পতিত হয় না।

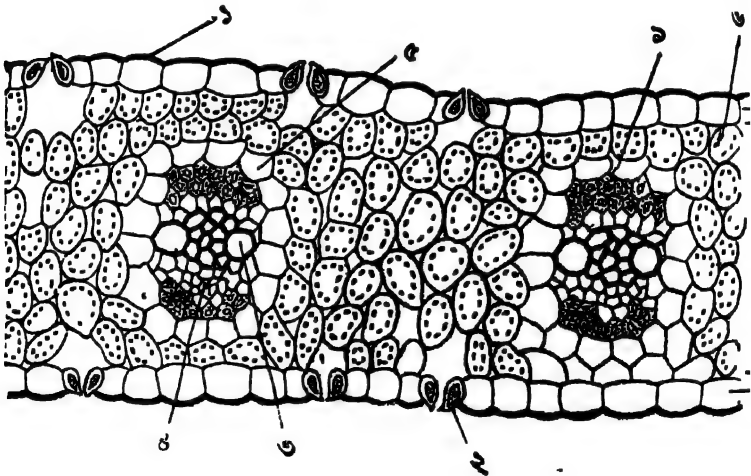
প্রশস্ত্রের কলাগুলি নিম্নলিখিত ভাবে সজ্জিত থাকে . যথা—

- ১। **উপরিস্থ ত্বক (Upper epidermis)** :—ইহা একস্তর-কোষী, কিউটিন বা কিউটিকলযুক্ত, মূল কোন-প্রাচীরবিশিষ্ট, কোষান্তর বক্রবিহীন, পিপাসুতি সজীব প্যারেনকাইমা কোষের দ্বারা গঠিত। কোষগুলি ক্লোরোপ্লাস্টবিহীন এবং পত্ররক্তহীন।

২। সাধারণ বহির্মজ্জা (General Cortex) : এই অ উপরিষ্ঠ ত্বকেব নিম্ন হইতে নিম্নস্থ ত্বকের উপর পর্যন্ত বিস্তৃত। এই কলাগুলিকে মেসোফিল (mesophyll) কলা বলা হয়। এই কলা দুই প্রকারেব, যথা—

(i) প্যালিসেড্ প্যারেনকাইমা (Palisade Parenchyma) ইহা দুই বা তিন স্তবযুক্ত. ঘন-সন্নিবিষ্ট বহু কোষাস্তব বক্রপূর্ণ স্তম্ভাক পবিবর্তিত প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত। কোষগুলিব প্রাচীর নি সাইটোপ্লাজম অংশে শ্রেণীবদ্ধভাবে ক্লোরোপ্লাস্টেব কণা বিद्यমান।

(ii) স্পঞ্জী প্যারেনকাইমা (Spongy Parenchyma) :— অঞ্চলেব কোষগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গোলাকাব বা ডিম্বাকাব এবং ইহাবাও পবিবা



৬৮নং চিত্র

সমাক পত্রের অন্তঃস্থদেব কলাগুলি দেখান হইতেছে।

১, কিউটিকল, ২, পত্রবন্ধ, ৩, জাইলেম; ৪, ক্লোথেন, ৫, প্যারেনকাইমা

৬, স্পঞ্জী প্যারেনকাইমা, ৭-৮, এপিমেমা; ৯, স্ক্লেরেনকাইমা।

ক্লোরোপ্লাস্টপূর্ণ প্যারেনকাইমা কোষ। কোষগুলিব মাঝে বহু কোষাস্তব ব বিद्यমান। ইহা নিম্ন ত্বকেব দিকে অবস্থিত।

৩। শিরাস্রবক কলাসমষ্টি (Vascular bundle) :

শিরাস্রবগুলি প্যাবেনকাইমা কোষের মধ্যে দেখা যায়। ইহা সংযুক্ত, পার্শ্বীয় বদ্ধ শ্রেণীব কলাসমষ্টি। প্রত্যেক কলাসমষ্টির চারিধারে এক বা দুই বব সাধাবণ প্যাবেনকাইমা কোষের আচ্ছাদন থাকে এবং প্রত্যেকটি শিরাস্রব উপবে ও তলায় অনেকগুলি কোলেনকাইমা কোষ বিद्यমান। শিরাস্রব উপবেব দিকে জাইলেম এবং নিম্নেব দিকে ক্লোয়েম কলা অবস্থান ব। জাইলেম ট্রাকীড ও জাইলেম প্যাবেনকাইমা এবং কাঠল তন্তু থাকে। কোষ, চালনীনালিকা ও ক্লোয়েম প্যাবেনকাইমা কোষগুলিব দ্বারা ক্লোয়েম গঠিত।

৪। নিম্নস্থ ত্বক (Lower epidermis) :

ইহাব গঠন উপবিস্থ কব মত কেবল ইহাব কোষ-প্রাচীরে কিউটিন বা কিউটিকল নাই। কোষের মধ্যে বহু পত্রবন্ধ বিद्यমান। প্রহব কোষগুলি সর্বদাই ক্লোবোপ্লাস্টযুক্ত খেতসাব কণাপূর্ণ হয়। এই পত্রবন্ধের পশ্চাতে সাধাবণতঃ একটি কবিরাস-গহ্বর (Respiratory cavity) থাকে।

সমাক্ষপৃষ্ঠ পত্রের প্রস্থচ্ছেদের বিবরণ (T.S. of a Isobilateral af) : যে সকল উদ্ভিদের পত্রের দুই তলেই সূর্যের কিরণ পতিত হয় সেই পত্রকে সমাক্ষপৃষ্ঠ পত্র বলা হয়। সাধাবণতঃ একবীজপত্রী উদ্ভিদের গুলিকে সমাক্ষপৃষ্ঠ পত্র বলা হয়। একটি ধান বা ভুট্টা পত্রের প্রস্থচ্ছেদ গুণীকণ যন্ত্রের সাহায্যে দেখিলে বিষমপৃষ্ঠপত্রের প্রস্থচ্ছেদের মত কলা গৃহিত দেখা যায়। প্রভেদগুলি নিয়ে দেওয়া হইল, যথা—

(i) উপরিস্থ ত্বক ও নিম্নস্থ ত্বকের কোষগুলি কিউটিন বা কিউটিকল-রূপ নহে। প্রত্যেক ত্বকেই পত্রবন্ধ এবং তাদের পশ্চাতে শ্বাস-গহ্বর বিद्यমান।

(ii) মেসোফিল কলাব প্রকাবভেদ নাই। ইহা সাধাবণতঃ ক্লোবোপ্লাস্ট-রূপ, খেতসাব কণাপূর্ণ ও বহু কোষান্তর বন্ধযুক্ত প্যাবেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত।

(iii) শিবার্দ্ধক কলাসমষ্টির উৎস ও বিস্তার কোম্পেনসাইন্স কোষের পবিবর্তে এই প্রসঙ্গেদে অনেকগুলি স্ক্লেমেনকাইন্স কোষ বিস্তমান।

অনুশীলনী

১। একটি দ্বিবীজপত্রী কাণ্ডের প্রসঙ্গেদের একটি অংশ পরিষ্কারভাবে ব করিয়া প্রত্যেক শ্রেণীর কলাগুলিকে চিহ্নিত কর। প্রসঙ্গেদের একটি সংখ্যক বি দাও। [Draw a portion of the transverse section of Dicot stem and label its tissues. Give a short account of the section.]

২। একবীজপত্রী কাণ্ডের প্রসঙ্গেদের সহিত দ্বিবীজপত্রী কাণ্ডের প্রসঙ্গে তুলনা কব। ইহাদেব শিবার্দ্ধক কলাসমষ্টির চিত্র অঙ্কন করিয়া প্রভেদ দেখাইবা দা [Compare the transverse section of a dicot stem with that of monocot stem Show how dicot vascular bundle differs from that of a monocot by sketches]

৩। একবীজপত্রী মূলের প্রসঙ্গেদের সহিত দ্বিবীজপত্রী মূলের প্রসঙ্গেদের তুল কব এবং দ্বিবীজপত্রী মূলের প্রসঙ্গেদ অঙ্কন করিয়া কোষগুলি চিহ্নিত কব। [Compare the transverse section of a dicot root with that of monocot root Draw and label the tissues of the transverse section of dicot root]

৪। বিষমপৃষ্ঠ ও সমাক্ষপৃষ্ঠ পত্র কাকে বলে? ইহাদেব প্রসঙ্গেদের মধ্যে প্রভেদ কি? একটি বিষমপৃষ্ঠ পত্রেব প্রসঙ্গেদের চিত্র অঙ্কন করিয়া কোষগুলি চিহ্নিত কর। [Define isobilateral and dorsiventral leaf. State the differences in tissues present in their transverse sections Draw and label some portion of the transverse section of dorsiventral leaf]

ଆଗିରିକା

প্রাণিবিজ্ঞা

পারিভাষিক শব্দ

(ইংবেঙ্গী—বাংলা)

প্রথম পরিচ্ছেদ

Amoeba—গ্রামিবা

Ascaris—গোলাকার কৃমি বা গোল কৃমি

Ancylostoma—চক কৃমি

Annelida—আঙ্গুরীমাল বা আনিলিডা

Arthropoda—সন্ধিপদ বা আবরণীপোডা

Ascidian—আসিডিয়ান

Amphioxus—আম্ফিঅক্সাস

Amphibia—উভচর বা আম্ফিবিয়া

Aves—পক্ষী বা এভিস্

Appendage—উপাঙ্গ

Archaeopteryx—আর্কাইওপ্টেরিক্স

Archaeornithes—আর্কাইওর্নিসেস

Ant-eater or Echidna—পিপড়াচুক

Balanoglossus—বালানোগ্লসাস

Bony Fish—পূর্ণাঙ্গিহীনিস্ট মাছ

Coelenterata—একনালীদহী বা

সিলেন্টেরাটা

Coral—প্রবাল

Cuticle—কৃষ্ণিকাবরণী

Crab—কঁকড়া

Class—শ্রেণী

Calcareous—চূর্ণকমষ

Compound eye—পুঞ্জাক্ষি

Cartilage—ডব্রণাঙ্গি বা কাণ্ডিলেজ

Caudal fin—লেজসংলগ্ন পাখনা

Cold blooded—অমৃৎশাণিত

Dog fish—হাঙ্গর

Dorsal fin—পৃষ্ঠপাখনা বা পিঠের পাখনা

Degenerate—অপজাত

Draco—উড়ে শিবিগিটি

Exoskeleton—বহিঃকঙ্কাল

Ecdysis—একডাইসিস্

Echinodermata—কণ্টকবৃক বা

অ্যাকিনোডার্মাটা

Electric ray—ইলেকট্রিক-রে

Earthworm—সাধারণ কৈঁচা

Elacostus—উঁচোমাত

Fossil—জীবাশ্ম

Frog—সোনাব্যাঙ বা কোলাব্যাঙ

Gill—ফুলক

Gill slit—ফুলকা ছিদ্র

Hydra—হাইড্রা

Hermaphrodite—উভলিঙ্গ

Hyla—গেছোব্যাঙ

Invertebrate—অমেরুদণ্ডী

Insects—পতঙ্গ

Intermediate forms—শ্রেণীমধ্যবর্তী প্রাণী

Ithyophis—সাপের মত উভচর

Interclavicle—ইন্টারক্লাভিকল্

Jelly fish—জেলি ফিশ্

Liver fluke—যকৃৎ কৃমি

Leech—জোঁক

Loligo—লোলিগো

Larva—লার্ভা

Mammalia—স্তন্যপায়ী বা মাংগোলিয়া

Migratory bird—প্রব্রজনকারী পক্ষী

Mollusca—শব্দুক বা মোলস্কা

Nemathelminthes—গোলকৃমি বা
নিম্যাথেলমিন্থিস্

Neries—সামুদ্রিক কৈচো

Obelia—ওবেলিয়া

Octopus—অক্টোপাস

Operculum—ঢাকনা, কানকুয়া বা কানকো

Ostrich—উটপাখী

Ornithorhynchus—অবনিথোবিংকাস

Order—বর্গ

Oyster—ঝিনুক

Paramœcium—পারামিসিয়ম

Phylum—পর্ব

Projection—অভিক্ষেপ

Protozoa—প্রাণুপ্রাণী বা প্রোটোজোয়া

Pseudopodia—ফাইডোপোডিয়া

Plasmodium—প্লাসমোডিয়ম

Porifera—ছিদ্রালপ্রাণী বা পবিফেরা

Platyhelminthes—চ্যাপটা কৃমি বা
প্লাটিহেলমিন্থিস্

Planaria—প্লানেরিয়া

Prawn—টিংড়ি

Parapodia—প্যারাপোডিয়া

Paired fin—জোড়া পাখনা

Pisces—মৎস্য বা পিসেস্

Reptilia—সর্পীষণ বা বেপটিলিয়া

Radial Canal—অবীয় নালী

Radially symmetrical—অবীয়রূপে
প্রতিসম

Spongilla—স্পঞ্জালা

Sea-anemone—সি-এ্যানিমেল

Segment—দেহখণ্ড

Snail—শামুক

Sepia—সেপিয়া

Shell—বোলক

Star-fish—তারামাছ

Sea-urchin—সি-অর্চিন

Sea-cucumber—সমুদ্র-শসা

Sea-lilies—সমুদ্রের লিলি

Skull—কবোটি

Skate—স্কেট

Salamander—জালাম্যান্ডাব

Trypanosoma gambiense—ট্রাই-
পানোসোমা গাম্বীএন্সি

Tentacle—কর্ষিকা

Tape worm—ফিতাকৃমি

Toad—কুনো ব্যাঙ

Tadpole—ব্যাঙাতি

Unisexual—একলিঙ্গ

Unpaired fin—বেজোড়া পাখনা

Vertebrate—মেৰুদণ্ডী

Vertebra—কশেককা

Vibrissae—ভিব্রিসে বা গৌফ

Warm blooded—উষ্ণোশিত

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

Anterior end—অগ্রভাগ	Cephalic region—শির-অংশ
Anal opening—পায়ুছিদ্র	Cephalothorax—সেফালোথোরাক্স
Abdominal region—উদর অংশ	Carapace—কাৰাপেস বা কৃত্তিক বর্ষ
Abdominal appendage—উদর উপাঙ্গ	Cephalic appendage—শির-উপাঙ্গ
Anal cercus—আনল সার্কস্	Curved claw—বক্র নখ
Antennal spine—ওঁড় কাঁটা	Chelicera—চেলিসেবা
Antenna—ওঁড়	Concentric line—সমকেন্দ্রীয় বৃত্তের দাঁ
Anal fin—পায়ু-সংলগ্ন পাখনা	বা বেধা
Arm or Brachium—পূর্ববাহ	Cloacal opening—পায়ু ছিদ্র
Ankle or tarsus—গোঁড়ালি	Cloaca—অবসারণী
Auditory aperture—কর্ণছিদ্র	Caudal fin—লেজ-সংলগ্ন পাখনা
Aquarium—কাঁচব পাত্র	Cere—সিবি
Acute angle—তীক্ষ্ণ কোণ	Culture solution—কৃষ্টিজল
Arrangement of feathers—পক্ষিবিন্যাস	Caterpillar—ডুংড়াপাকা
Bulging—ডাঁবডাবে	Cocoon—চুটি
Basal disc—বেসাল ডিস্ক	Clasper—ক্লাসপার
Branchiostegite—ফুলকাববর্ণী	Chrysalis—ক্রাইসালিস
Bilaterally symmetrical—সমপার্শ্বীয়ভাৱে	Conclusion—সিদ্ধান্ত
প্রতিসম	Cloud—চন্দ্রাবাব
Barbel—বাববেল	Dorsal fin—পৃষ্ঠ-পাখনা
Buccal cavity—মুখগহ্বর	Defensive—বক্ষাকর
Branchiostegal membrane—ফুলকাগহ্বরবব	Dorsal pore—পৃষ্ঠ ছিদ্র
আন্তরঙ্গী বর্দা	Epieranium—এপিক্রেনিয়াম
Bastard wing or alar pua—	External nares or nostril—বহিঃ-
বাস্টাবড্ উইং	নাসারন্ধ্র
Contractile—সংকোচী	Eye lashes—চোখের রেঁয়া
Olitellum—ক্লাইটেলাম	External ear—বাহ্য কর্ণ
Chaeta—কিটা	Experiment—পরীক্ষা
Convex—উত্তল	Female gonopore—স্ত্রী-জননছিদ্র
Concave—অবতল	Fenestra—ফেনিস্ট্রা

Frons—ফ্রন্স	Mouth—মুখহিঙ্গ
Free margin—মুক্ত ধার	Male gonopore—পুং-জনন হিঙ্গ
Fin-ray—ফিন-রে	Meso-thorax—মধ্যবক্ষ
Foot or Pes—পদতল	Meta-thorax—পশ্চাদ্বক্ষ
Flying bird—উড়ো পাখী	Nepriidopore—নেপ্রিডিওপোর
Forearm or antibrachium—বাহু	Nictitating membrane—স্ফটিক আঁচরণ বা তৃতীয় পর্দা
Genus—গণ	Order—বর্গ
Genital papillae—জনন গুহ	Ovary—অণ্ডাশয়
Graph paper—লেখপত্র	Observation—নিবীক্ষণ
Gena—জিনা	Opisthosoma—অপিসথোসোমা
Hypostome—হাইপোস্টোম	Posterior end—পশ্চাদ্ভাগ
Hepatic spine—যকৃৎ কাঁটা	Pro-thorax—অগ্রভাগ
Hand or manus—কবতল	Prosome—প্রোসোমা
Hallux—হালাক্স	Pedipulpi—পেডিপাল্প
Imago—পূর্ণাঙ্গ	Pond-snail—জলজ শামুক
Jool fish—জিয়ল মাছ	Pectoral fin—বক্ষ-পাখনা
Labium—অধঃবাহ্য বা লেবিয়াম	Pelvic fin—শ্রোণী-পাখনা
Labrum—লাব্রাম বা উপবাহ্য	Parotid gland—প্যারোটিড গ্রন্থি
Leg—পদ	Phalanges—অঙ্গুলি
Lateral line sense organ— স্পার্কলিন সেন্সর	Pollux—ঢোলায়
Lower eye-lid—নিম্ন চোখ	Prepatagium or Alar—প্রিপ্যাটাজিয়াম
Leg or shank—জাম্বুতল	Post patagium—পোস্ট প্যাটাজিয়াম
Life-history—জীবন-বৃত্তান্ত	Preen gland—তৈল-গ্রন্থি
Life cycle—জীবন চক্র	Pupa—পিউপা বা মুক কীট
Laboratory—পরীক্ষাগার	Proleg—উপপদ
Larva—মুক কীট বা লার্ভা	Parent—জনিত
Median line—মধ্য রেখা	Pupa case—মুক কীটের ঢাকনা
Mandible—চোবাল বা ম্যান্ডিবল	Rostrum—বসট্রাম
Maxilla—মেক্সিলা	Renal opening—বৃক্ক-হিঙ্গ
Metamorphosis—দৈহিক রূপান্তর	Respiratory aperture—শ্বাসহিঙ্গ

winning bird—দাঁড় পাখী
 oct pidgeon—গোলা পাখবা
 uent—তীক্ষ্ণদন্ত
 h—পাকুরেব হাড় বা পশুর ক।
 respiratory tube—শ্বাসনল
 bell—ধ্ব
 erotum—চর্ম আস্তবণ
 pieces—প্রজাতি
 rtum—প্রস্থ-প্রাচীর
 perinathecal apertures—

শুক্র-সঞ্চয়ী হিঙ্গ

clerite—সন্ধেবাইট
 talk—বৃন্ত
 tyle—স্টাইল
 imple eye or Ocelli—সরলাক্ষি
 pinning gland—জালবুনন গ্রন্থি
 rout—ভুণ্ড
 sensitive—স্ববেদী
 ense gland—স্পর্শেলিষ গ্রন্থি
 ale—আঁশ
 piracle—শ্বাসহিঙ্গ

Sternum—উরঃফলক
 Testes—গুক্রাশয়
 Thoracic region—বুক বা বক্ষ
 অংশ
 Telson—টেলসন
 Thoracic appendage—বক্ষ-উপাঙ্গ
 Trunk—খড়
 Tentacular eye—কক্ষি-কক্ষি
 Trunk region—খড়র অংশ
 Tympanic membrane—কর্ণপটক
 Thigh—জত্বা

Upper eye-lid—উপবেব পাতা
 Uropygium—ইউরোপাইজিয়াম
 Urinary aperture—

মূত্রনিকাশন হিঙ্গ বা গবিনী হিঙ্গ

Ventrally—অবব দিক
 Wart—শুটি
 Wrist or Carpus—মণিবন্ধ
 Webbed—লিপ্ত
 Webbed foot—লিপ্তপাদ
 Wall-lizard—গৃহগোষ্ঠিকা

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

ppendix interna—এ্যাপেনডিক্স
 ইনটারনা
 ppendix masculina—
 এ্যাপেনডিক্স মাসকুলিনা
 nterior dorsal fin—অগ্রভাগেব
 পৃষ্ঠ-পাখনা
 ccessory respiratory organ—
 অতিরিক্ত শ্বাসবন্ত্র

Basipodite—বেসিপোডাইট
 Biramous type of appendage—
 দ্বিবাহুবিশিষ্ট উপাঙ্গ
 Carapace—কৃন্তিকা বর্ম
 Carnivorous—মাংসাদী
 Carpopodite—কারপোপোডাইট
 Coxopodite—কক্সোপোডাইট
 Chelae—চিলা (চিমটার মত)

Cardo—কার্ডো	Propodite—প্রোপোডাইট
Coxa—কক্সা	Podomere—পোডোমিয়ার
Ctenoid scale—কটক স্কেল	Premenium—প্রেমেনটাম
Carinatidae—উর্দা পাখী	Paraglossa—প্যারাগ্লসা
Contour feathers—দেহপালক	Posterior dorsal fin—পশ্চাদ্ভাগেব
Dactylopodite—	
ডাক্টোপোডাইট	Penis—পুংলিঙ্গ
Diffusion—ব্যাপন	Ratitae—রোডপকী বা ব্যাটিট
Elapodite—একসোপোডাইট	Remiges—পৃষ্ঠপালক
Elytra—ডানা আবরণী	Rectrices—লেজপালক
Fertilized—গর্ভাধান	Squama—স্ক্যামা
Fat bodies—স্নেহ পদার্থ	Scaphognathite—স্কাফোগ্নাথাইট
Femur—উবাগ্রি	Swimmerets—সাঁতারোপযোগী পদ
Galea—গেলি	Stipes—স্টিপেস্
Gill-slits—ফুলকা-ছিদ্র	Sternum—স্টারনাম
Gill arch—সক হাড়	Slimy gland—পিচ্ছল গ্রন্থি
Gill rakers—হাড়ের জালিকা	Scrotal sac—অণ্ডকোষের থলিকা
Herbivorous—শাকারী	Sperm—স্পের্ম
Ischiopodite—ইস্টিয়োপোডাইট	Sub-mentum—সাবমেন্টাম
Incisor teeth—কৃষ্ণক দন্ত	Tail fin—লেজ-সংলগ্ন পাখনা বা লেজেব
Lacinia—ল্যাসিনিয়া	পাখনা
Mandibular Palp—চোবালব অঙ্গ	Trochanter—ট্রোকানটার
Maxilliped—ম্যাক্সিলিপেড	Tarsus—টারসাস
Meropodite—মেবোপোডাইট	Tergum—টারগাম
Mentum—মেন্টাম	Tibia—জিভাগ্রি
Nephridiopore—বেচনছিদ্র	Uropod—ইউরোপড্ বা লেজ উপাঙ্গ
Ommatidium or Ocelli—সবলাক্ষি	Vocal sac—স্ববস্ব
Omnivorous—স্বশ্রেণীভূক্ত	Valva—ব্রী-জননেন্দ্রিয়
Protopodite—প্রোটোপোডাইট	Worm's Casting—কঁচোর কুণ্ডলী

পরিচিতি

প্রাণিজগৎ এবং উদ্ভিদজগৎ ইহাদের মাধ্যম কাহাব সৃষ্টি প্রথম—ইহা লইয়া তৎকাল শেষ নাই ও মীমাংসাও নাই। তবে কোটি কোটি বছরের আগে যখন পৃথিবী প্রথম সৃষ্টি হইল, তখন উহা ছিল একটি উত্তপ্ত অগ্নিবলয়তুল্য। পবে ধীরে ধীরে উহা তাপ নিষ্কাশন করিয়া শীতল হয় এবং এই সময়ই জীবের দিকাগ। কিভাবে প্রথম প্রাণের উৎপত্তি তাহা আজিও অজ্ঞাত। আদি উদ্ভিদ এবং আদি প্রাণীদের নাকি এমন কতকগুলি জীব আমবা দেখিতে পাই যাহাদের সহিত একাধারে উদ্ভিদের সহিত সাদৃশ্য দেখা যায় ; আবাব ইহাদের ভিতর প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যও দৃষ্ট হয়। জীববিদগণের মতে এই ধবনের জীবগুলি ধীরে ধীরে পবিবর্তিত ও পবিবর্তিত হইয়া প্রাণী ও উদ্ভিদে রূপান্তরিত হয়। তবে এই সকল জীবের ভিতর আত্মপ্রাণ বা প্রোটোপ্লাজম নিচমান। ইহা জীবের জ্ঞান। স্ততবাং উদ্ভিদ বা প্রাণী উভয়ই এমন এক জীব হইতে উৎপত্তি লাভ করিয়াছে যাহা কেবল জেলীর মত থকথকে প্রোটোপ্লাজমে পূর্ণ। এই জীবের মধ্যে উদ্ভিদ বা প্রাণীর কোন বৈশিষ্ট্য সম্পূর্ণ ভাবে প্রসুটিত হয় না।

প্রাণিজগৎ মানবের পবম বন্ধু এবং চবম শত্রু। গক, ছাগল, ভেড়া, মূবগী, গোড়া ও কুকূব ইত্যাদি প্রাণী মানবজাতির বাহক ও ধাবক। আবাব বাঘ, লিংহ, বিমধব সাপ, হায়েনা ও কুমীর ইত্যাদি মানবজাতির বিভীষিকা বস্ত। ইহাবা যুগ যুগ ধরিয়া মানুষের কত যে ক্ষতি করিয়াছে তাহাব ইয়ত্তা নাই। নানাজাতীয় পবজীবী প্রাণী মানবের শবাবের ভিতর বাস করিয়া ধীরে ধীরে মৃত্যব কাবণ হয়। তবে আদিম যুগের মানুষেরা সর্বপ্রথম প্রাণিজগতের প্রতি আকৃষ্ট হইয়া তাহাদের বিনাশের জন্ত অস্ত্র আবিষ্কার কবে। পরে কিছু প্রাণী গৃহপালিত হইয়া পড়িল এবং ইহাবা মানুষের সঙ্গে সঙ্গে বিচরণ করিতে লাগিল। ইহাদের পালন ও বর্ধনের প্রতি মানুষের দৃষ্টি পড়িল। গো-দুগ্ধের উপকাবিতা হইতে আবস্ত করিয়া মূবগী-পালন, অশ্ব-পালন এমনকি মৌমাছি-পালন পদ্ধতি পর্যন্ত ইহাবা শিখিয়া নিজ স্বার্থে ব্যবহার করিতে লাগিল। আজিকার দিনে

আমবা প্রাণীদের নিকট হইতে নানা বকমেব খাওয়া পাই। গরু বা ছাগলের মাংস, মুবগী বা হাঁসের ডিম, গরু বা মহিষের দুধ, মৌমাছিব মধু, সমুদ্র, নদী ও পুষ্করিণীব মাছ প্রভৃতি পুষ্টিকব খাওয়া প্রাণীদের দান। ইহা ছাড়াও বেশমকীটেব দ্বাৰা তৈয়ারী বেশমবস্ত্র এবং ছাগল বা ভেড়া হইতে পশমবস্ত্র বহু লোকেব একমাত্র জীবিকা। আধুনিক চিকিৎসাশাস্ত্রে নানাবিধ এ্যালোপ্যাথিক ঔষধেব আবিষ্কাবেব মূলে প্রাণীদের আয়ত্ত্যাগ এক বিস্ময়কব অধ্যায়। ব্যাঙ, গিনিপিগ, খরগোল, বিড়াল ও বাঁদব প্রভৃতি প্রাণীদের সাধাবগতঃ “ল্যাবরেটরী প্রাণী” বলা হয়। ইহাদেবই ব্যবচ্ছেদ কবিসা মামুসেব শবীবতত্ত্ব-বিদ্যা এবং অস্ত্রোপচাব-বিদ্যায় প্রথম হাতেখড়ি। আবাব ইহাদেব উপবই নানাবিধ ঔষধ প্রয়োগ কবিসা তাহাব গুণাগুণ ও ফল পরীক্ষা কবা হয়। পরীক্ষায় কৃতকার্য হইলে তখন ঔষধগুলিকে মানবেব চিকিৎসায় ব্যবহাব ববা হয়। অস্ত্র-চিকিৎসা এব ঔষধ পরীক্ষাব জন্ত প্রতিনিয়ত লক্ষ লক্ষ প্রাণীব জীবন বিসর্জন মানবজাতিবে আজ প্রায় অধিকাংশ বোগ হইতে মুক্ত কবিসাছে।

উদ্ভিদজগতেব মত প্রাণিজগৎও মামুসেব মনে আনন্দ দিয়া ক্লাস্তি দূব কবে। নানা বকমাবী পাখী, তাহাদেব স্বব কবিব কবিতাব উৎস। হবিগেব চঞ্চলতা, মগূবেব নৃত্য ও কোবিলেব স্বব পরোক্ষভাবে মামুসেব ভাবধাবাকে এমন এক স্তবে আগাইয়া দেয় যে তখন মামুসেব নিকট ইহাবা প্রত্যক্ষ প্রেবণাক্রমে দেখা দেয়। প্রকৃতিব সৃষ্ট সকল জীবেব মধ্যে মানবই শ্রেষ্ঠ। তাই মানবজাতি সকল সৃষ্ট জীব হইতে নিজেকে বুদ্ধিব দ্বাৰা পৃথক কবিসা বাখে। কিন্তু মামুসেব সহিত ইহাদেব ভালবাসাব সম্পর্ক এবং ইহাবা মামুসেবই আত্মীয়, তাই মামুস বাবে বাবে এই কৃত্রিম নগর ত্যাগ কবিসা প্রকৃতিব সজীব কোলে আশ্রয় লইতে চাহে। নগর হইতে দূবে পৃথিবীব অধিকাংশ স্থানে প্রকৃতিব কোলে কৃত্রিম পল্লশালা নির্মাণ কবাব বহু কাবগেব মধ্যে ইহা একটি।

প্রথম পরিচ্ছেদ

প্রাণিজগতের সাধারণ পরিচিতি

(A General Survey of the Animal Kingdom)

মানবসৃষ্টিব কোটি কোটি বছরের আগে প্রাণিজগতের আবির্ভাব। জলে, স্থলে, নৃন্তিকাষ এমনকি আকাশেও ইহাদেব বাস। মানবের চোখে অদৃশ্য একেপ প্রাণীও অসংখ্য বিদ্যমান। আবার প্রাণীর দেহের ভিতর ও বাহিরে বহু প্রাণী পবর্জীবীরূপে বসবাস কবে। এক পবিরেশেব প্রাণী অত্র পবিরেশে স্থানান্তবিত কবিলে সহজে জীবনধাবণ কবিতে পাবে না। সমুদ্রেব প্রাণী নদীতে বসবাস কবিতে পাবে না। আবার প্রজননেব জন্ত বহু প্রাণী দূর দূর হইতে এক জনবায়ু ও পাবিপাশ্বিক আবহাওয়া হইতে সম্পূর্ণ অত্র প্রকাব জলবায়ু ও পাবিপাশ্বিক আবহাওয়া আসে। উদাহরণ রূপে ইলিশ মাছ সমুদ্র হইতে নদীতে আসে এবং বহু প্রকাবের পাখী বড় বড় পাহাড়, সমুদ্র পাব হইয়া এক মহাদেশ হইতে অত্র মহাদেশে উড়িয়া আসে। আবার প্রাণিজগতের প্রজনন-প্রক্রিয়াও অদ্ভুত। নিম্ন শ্রেণীর প্রাণীবা যেমন **পারামিসিয়াম (Paramoecium)** এমনকি **উই, পিপড়ে** ঈত্যাদি দিনে হাজাব চাজাব ডিম পাড়ে। আবার উচ্চ শ্রেণীর প্রাণীদের অপত্যের সংখ্যা খুবই কমিয়া যায়, যেমন **হাতী** কুড়ি বছরে একটি বাচ্চা প্রসব কবে। পবনায়ুণ দিক দিয়া দেখিতে গেলে প্রাণিজগতে বড় **কচ্ছপ**, **কুমীর** ও **হাতী** শত বছরেরও বেশী বাঁচিয়া থাকে। ব্যাঙ দেখা গিয়াছে যে প্রায় পঁয়ত্রিশ বছর বাঁচিয়া থাকে। আবার এমন সব প্রাণী আছে যাহাদের পবনায়ু কয়েক ঘণ্টার জন্ত; যেমন **বাদলা পোকা** ও **শ্যামা পোকা** ইত্যাদি। **তিমিই** প্রাণিজগতে বৃহত্তম এবং দীর্ঘতম জন্ত। ইহাবা সাধাবণত: পূর্ণ বয়সে শত ফিটেব চেয়েও লম্বা এবং ওজনে প্রায় দেড়শত টন হয়। আবার এমন প্রাণীও আছে যাহাদের ব্যাসার্ধ এক মাইক্রোন বা এক মিলিমিটাবেব হাজাব ভাগের একভাগ। ইহাদের স্বভাবও অদ্ভুত। এমন সব প্রাণী আছে যাহাদের

খণ্ড খণ্ড করিয়া কাটিয়া ফেলিলেও মবে না, বরঞ্চ প্রতি খণ্ডই ধীরে ধীরে বড় হইয়া পূর্ণ প্রাণীতে রূপান্তরিত হয়।

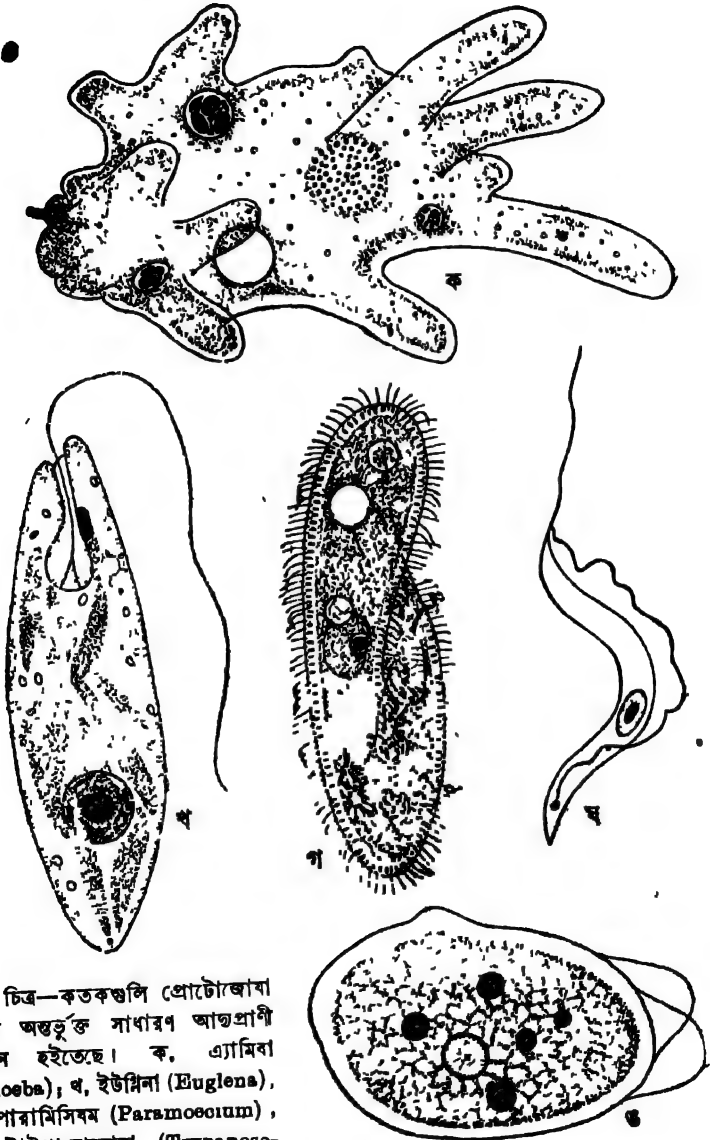
প্রাণীদের খাণ্ড-পদ্ধতিও বৈচিত্র্যময়; যেমন বিড়ালের প্রিয় খাণ্ড ইঁদ্রব, সাপের খাণ্ড ব্যাঙ এবং বাঘ হবিণের যম। এইরূপ খাণ্ড ও খাদক সম্পর্ক প্রাণীদের মধ্যে প্রচুর দেখা যায় এবং ইহা প্রাণীদের সাধাবণ সংখ্যার স্রমতা বজায় রাখে। মানব প্রাণিজন্মের মধ্যে শ্রেষ্ঠ। ইহা নিজেদের বুদ্ধি দ্বারা প্রচুর জীব ও জন্তু পালন করিয়া তাহাদের সাহায্যে আপন জীবনযাত্রা সহজ ও সবল করে। গরু, ছাগল, মূবগী ও ঘোড়া মানুষের অপবিহার্য গৃহপালিত জন্তু; পাখী ও বিড়াল মানুষের আদরের ও স্নেহের জীব, কুকুর মানবের একমাত্র বিশ্বাসী বন্ধু। আবার এই মানব জাতির ক্ষতি কবিবার জন্য একদল বন্যজন্তু সদা সর্বদাই প্রস্তুত, যেমন—বাঘ, সিংহ, হাযনা, বন্যশূকর, বিষাক্ত সাপ ইত্যাদি। এককোষ-বিশিষ্ট প্রাণী হইতে মানব পর্যন্ত এই প্রাণী-বিভাব পবিধি। ইহাদের বহির্গঠন, অন্তর্গঠন, আচাৰ-ব্যবহাৰ ও প্রজনন ইত্যাদি বিষয় লইয়াই প্রাণী-বিজ্ঞ। প্রাণিবিদগণ এই সকল প্রাণীদের অন্তর্গঠন ও বহির্গঠনের তথ্যগুলি জ্ঞাত হইয়া অভিব্যক্তিরূপ অনুসারে প্রাণি-জগৎকে কয়েকটি পর্ব (Phylum) ভাগ কবিয়াছেন। আমরা সাধাবণতঃ চিংড়িকে মাছ বলিয়া মনে কবি, যেহেতু চিংড়ি জলে জীবনধারণ করে এবং মাছের মত ইহা আমাদের খাদ্যবস্তু। সেইরূপ তিমিও সমুদ্রের প্রাণী, অতএব ইহা মৎস্যজাতীয়। বাহুড় আকাশে উড়ে, অতএব ইহাও পক্ষীজাতীয়। কিন্তু বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিতে ইহাদের ভালভাবে পর্যবেক্ষণ কবিলে অনায়াসে বোঝা যায় যে চিংড়ির গঠনের সাথে মাছের কোনও সম্পর্ক নাই; বরং কাঁকড়াব সাথে ইহাদের মিল আছে। সেইরূপ তিমি জলে থাকিলেও মাছ নয়, ইহা স্তন্যপায়ী জীব এবং বাহুড় উড়িলেও পাখী নয়, ইহাও স্তন্যপায়ী জীব। সুতরাং ইহা দ্বারা বোঝা যাইতেছে যে, সাধাবণ জ্ঞানে আমরা জীব-জন্তুদের ঠিকমত চিনিতে পাবি না এবং একজাতির সহিত অপরজাতির সাথে গোলমাল কবিয়া ফেলি। তাই প্রাণিবিদগণ অভিব্যক্তিক্রমে এক এক জাতি প্রাণীদের কতকগুলি প্রধান প্রধান বহির্গঠন ও অন্তর্গঠনের বৈশিষ্ট্য লইয়া এক একটি

পর্ব (**Phylum. Gk phylon = race**) গঠন কবিষাছেন। এই সমস্ত পর্ব-অন্তর্গত প্রাণীদের মধ্যে বৈষম্য প্রচুর বিद्यমান থাকিলেও প্রধান প্রধান বৈশিষ্ট্য একই থাকে।

প্রাণীদের উৎপত্তি কবে বা কেমন কবিষা হইল এ বিষয় এখনও পর্যন্ত কোন সঠিক ব্যাখ্যা পাওয়া যায় নাই। বৈজ্ঞানিকেরা মনে কবেন যে সমুদ্রে বা জলের বুদবুদের সহিত সূর্যশক্তির সংমিশ্রণে হয়তো বা প্রথম প্রাণীর উৎপত্তি হয়। কিন্তু ইহার কোনও সঠিক প্রমাণ নাই। তবে জলেই যে প্রথম প্রাণী বা আদি-প্রাণীর উৎপত্তি ইহাতে সকলে একমত। জলীয় পানিপান্থিকের মধ্যে অতিক্ষুদ্র প্রাণী হইতে ধীবে ধীবে নানা বকমেব বৃহদাকাব প্রাণীদের আবির্ভাব হয়। পবে প্রচুর সংখ্যায় নিজেদের বংশবৃদ্ধি ও খাণ্ডেব প্রাচুর্য্য হওয়াতে ধীবে ধীবে প্রাণীগুলি নিজেদের বহির্গঠন ও অন্তর্গঠন পাববর্ডন কবিষা স্থলে বসবাস কবিতে আবস্ত কবে। যখন স্থলেও প্রচুর প্রাণীতে ডনিষা গেল এবং খাণ্ডাভাব দেখা দিল তখন তাহাবা নূতন নূতন পরিবেশেব সন্ধান কবিতে লাগিল। কতকগুলি জীব মাটির তলায় এবং কতকগুলি উদ্ভিদের ডালে বসবাস কবিতে আবস্ত কবিল। যে সমস্ত প্রাণী নূতন পরিবেশেব সহিত তাল মিলাইষা জীবনধাবণ কবিতে সক্ষম হইল না, তাহাবা ধীবে ধীবে মৃত্যুমুখে পতিত হইল। নূতন পরিবেশে জীবনধাবণ কবিতে হইলে প্রাণীদের দেহগঠন পরিবেশ অনুযায়ী পবিবর্ডন কবিতে হয়। যাহাবা এই পবিবর্ডন করিতে সক্ষম তাহাবাই শুধু জীবনধাবণ কবিতে পাবে। কতকগুলি প্রাণী স্থল হইতে পুনবায় জলে ফিবিষা গেল। ইহাবা জলে ফিবিষা গেলেও আগেকার জলজ বৈশিষ্ট্য আব দেহে রূপান্তবিত কবিতে সক্ষম হয় না কিন্তু দেহটিকে জলের ভিতব বাস কবিবাব মত কবিষা লইতে পাবে। এই সমস্ত পরিবর্ডন কিন্তু এক বছব বা শত বছবেব মধ্যে হয় নাই। এক একটি পরিবর্ডন বাস্তবে রূপান্তবিত কবিতে সময় লাগিযাছে লক্ষ লক্ষ বছর। মানব প্রাণিজগতের এই অভিব্যক্তি শ্রোতের শেষ বাস্তবরূপ। কিন্তু তাই বলিষা এই অভিব্যক্তি যে এইখানেই শেষ তাহা নয়, প্রতিনিয়তই নূতন নূতন পরিবর্ডন হইতেছে ও নূতন প্রাণীদের আবির্ভাব ঘটতেছে এবং এই গঠন প্রক্রিয়ার শেষ নাই। এই

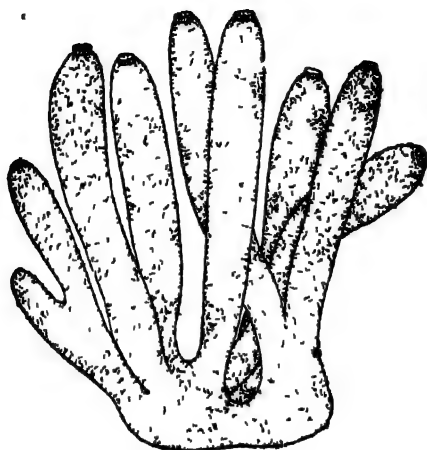
অভিব্যক্তির শ্রোতকে আগাইয়া লইয়া যাইতেছে প্রাণিজগতের সংখ্যাবৃদ্ধি, উপযুক্ত স্থলের অভাব এবং খাদ্যের অপ্রচুরতা। ইহা বা উদ্ভিদেব মত বিজ্ঞ ঋতু প্রস্তুত কবিতো পাবে না এবং প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে উদ্ভিদেব উপর খাদ্যেব জন্ত সম্পূর্ণ নির্ভরশীল।

বৈজ্ঞানিকেরা প্রাণীদের দেহগঠনেব উপর ভিত্তি কবিয়া প্রধানতঃ প্রাণিজগৎকে দুইভাগে বিভক্ত কবিয়াছেন। প্রথমভাগে যে সমস্ত প্রাণীকে অন্তর্ভুক্ত কবা হইয়াছে তাহাদেব মেকদণ্ড নাই। ইহাদেব **অমেরুদণ্ডী (Invertebrate)** প্রাণী বলা হয়। দ্বিতীয়ভাগে যে সমস্ত প্রাণীকে অন্তর্ভুক্ত কবা হইয়াছে তাহাদেব মেকদণ্ড আছে। ইহাদেব তাই **মেরুদণ্ডী (Vertebrate)** প্রাণী বলা হয়। অভিব্যক্তিক্রম অনুসারে আদি-প্রাণী হইতে অমেরুদণ্ডী প্রাণীদের উৎপত্তি হইয়াছে এবং মেরুদণ্ডী প্রাণী বা অমেরুদণ্ডী প্রাণী হইতে উৎপত্তি লাভ কবিয়াছে। আদি-প্রাণী হইতে **প্রোটোজোয়া (Protozoa. Gk. protos=first ; zoon=animal)** পর্বের অন্তর্গত প্রাণীবাই সর্বপ্রথম উৎপত্তি লাভ কবে। ইহা বা অতি ক্ষুদ্র, মানব-দৃষ্টিতে সম্পূর্ণ অদৃশ্য এবং এককোষ-বিশিষ্ট। প্রায় ত্রিবিংশ হাজার প্রাণী এই পর্বে অন্তর্ভুক্ত। ইহাদেব কোষে কোষ-প্রাচীর থাকে না এবং শূন্য গহবর যদিও বা থাকে তাহা আকাবে ক্ষুদ্র। ইহা বা সজীব বস্তু কঠিন অবস্থায় খাদ্য হিসাবে গ্রহণ কবিয়া পবিপাক কবে। এককোষ-বিশিষ্ট প্রাণী হইলেও ইহা বা জীবের সকল প্রকার বৈশিষ্ট্যই প্রকাশ কবে। সর্বত্রই ইহা বা বিদ্যমান। সাধাবণতঃ জলে, স্থলে, বাতাসে ও মাটির ভিতর ইহাদেব বাসস্থান। এই পর্বের বেণ কিছু সংখ্যক প্রাণী পরজীবী। পুষ্কবিণী বা নালাব একবিন্দু জল অমুবীক্ষণ যন্ত্রেব সাহায্যে পর্যবেক্ষণ কবিলে নানাবকমেব এককোষ-বিশিষ্ট প্রাণী দেখিতে পাওয়া যায়। এই সকল প্রাণীব মধ্যে **এ্যামিবা (Amoeba)** উল্লেখযোগ্য। ইহাই প্রাচীনতম প্রাণী। এ্যামিবাব কোষেব মধ্যে নিউক্লীয়স পবিষ্কার দেখা যায় এবং ইহাব কোষ-প্রাচীর না থাকায় প্রোটোপ্লাজম চলন এবং খাদ্য সংগ্রহের জন্ত কোষের চাবিপাশে অঙ্গুলিব মত **অভিক্ষেপ (Projection)** উৎপন্ন কবে।



১নং চিত্র—কতকগুলি প্রোটোজোয়া
পর্বের অন্তর্ভুক্ত সাধারণ আভ্যঙ্গী
দেখান হইতেছে। ক, এমিবিয়া
(Amoeba); খ, ইউগ্লিনা (Euglena),
গ, পারামিসিয়াম (Paramecium),
ঘ, ট্রাইপানোসোমা (Trypanosoma);
ঙ, এণ্ডামিবিয়া (Endamoeba)।

এই অভিক্ষেপগুলিকে **সুইডোপোডিয়া** (**Pseudopodia** : Sing. **Pseudopodium**. Gk. **pseudo**=false ; **podus**=foot) বলে ।



২নং চিত্র

পরিক্ষেপ বা ছিড়ালদেহী পর্বের অন্তর্ভুক্ত সাধারণ স্পঞ্জের ছবি দেখান হইতেছে ।

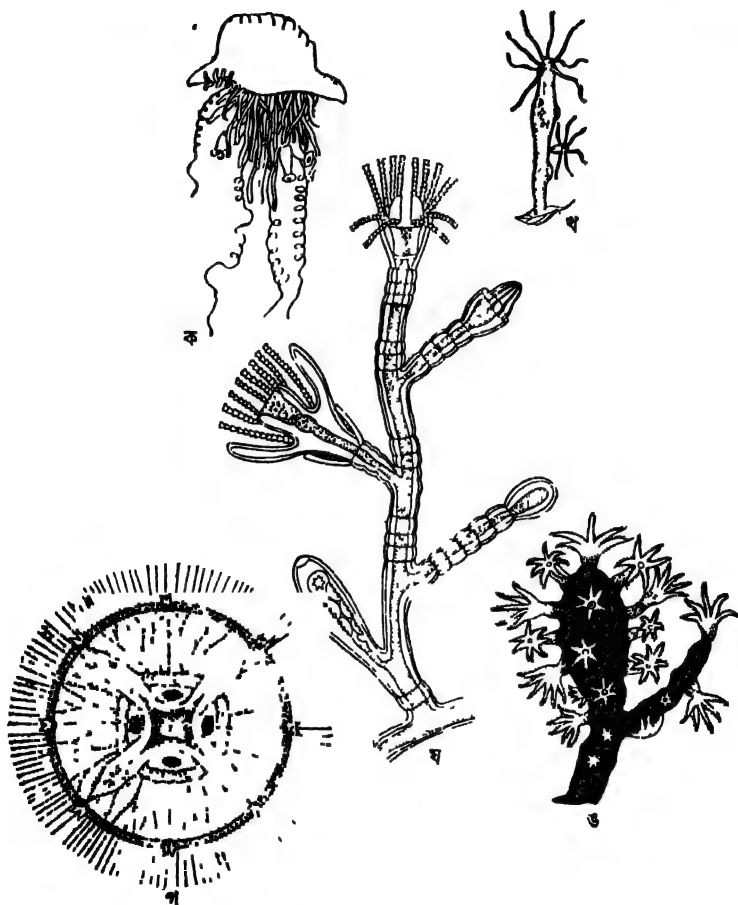
প্রোটোজোয়া পর্বের অন্তর্ভুক্ত অনেক পবজীবী প্রাণী মানবদেহে নানাবিধ কঠিন ব্যাধি সৃষ্টি কবে। **এণ্ট্যামিবা হিস্টোলিটিকা** (**Entamoeba histolytica**) নামক এককোষ-বিশিষ্ট প্রাণী মাহুষের পেটে একপ্রকার আমাশয় সৃষ্টি কবে। **প্লাসমোডিয়াম** (**Plasmodium**) মানবদেহে ম্যালেরিয়ার কাণ। প্রতি বছর ম্যালেরিয়ার শত সহস্র মানুষ আমাদের দেশে মৃত্যুমুখে পতিত হয়। সেইরূপ **ট্রাইপানোসোমা গামবীএনসি** (**Trypanosoma gambiense**) আফ্রিকার গিনি উপকূলের মৃত্যু-দ্রুম (**sleeping sickness**) নামক রোগের কাণরূপ।

এই সকল এককোষ-বিশিষ্ট প্রাণী হইতে বহুকোষ-বিশিষ্ট প্রাণীগুলি উৎপত্তি লাভ করিয়াছে। প্রোটোজোয়া পর্বের পরেই **ছিড়াল প্রাণী** বা **পরিফেরা** (**Porifera**. **poros**=channel, **ferre**=to bear) পর্বের স্থান। স্পঞ্জজাতীয় প্রাণীরা এই পর্বের অন্তর্ভুক্ত। আর পাঁচ হাজার প্রাণী

এই পর্বের অন্তর্ভুক্ত এবং অধিকাংশই সমুদ্রে বাস করে। কেবলমাত্র স্পঞ্জীলা (Spongilla) নামক স্পঞ্জ জাতীয় প্রাণী পৃথিবীতে পাওয়া যায়। ইহাদের দেহে অসংখ্য ছিদ্র বিদ্যমান এবং সেইজন্য ইহাদের ছিদ্রাল প্রাণী বলা হয়। ইহাদের চলনশক্তি নাই, তাই সমুদ্রে বা পৃথিবীর জলনিমগ্ন বস্তুতে ইহারা আটকাইয়া থাকে। ইহাদের দেহ সাধারণতঃ ক্যালসিয়াম কাব্বোনেট বা সিলিকা বা স্পঞ্জীন নামক কঠিন জৈব বাসায়নিক পদার্থের দ্বারা গঠিত। স্পঞ্জের বিভিন্ন কোষগুলিকে ইহাবাহী শক্ত কবিতা বাধিয়া রাখে এবং দেহের আকার নির্মাণ করে। স্নানের ব্যবহার্য স্পঞ্জ ইহাদের দেহ হইতেই নির্মিত।

(পরিফেরা পর্বের পর্ব একনালীদেহী বা সিলেন্টেরাটা) (Coelenterata. Gk. koilos=hollow ; enteron=intestine) পর্বের স্থান। এই পর্বে হাইড্রা (Hydra), ওবেলিয়া (Obelia), জেলি ফিশ (Jelly fish), সি এ্যানিমোন (Sea anemone), কোরাল বা প্রবাল প্রভৃতি প্রাণীদের অন্তর্ভুক্ত করা হইয়াছে। ইহাদের সংখ্যা প্রায় দশ হাজার। হাইড্রা ব্যতীত অত্যন্ত সকল প্রাণীই সামুদ্রিক। সাধারণতঃ পৃথিবীর বা নদীর ধারে শাওলা বা জলজ উদ্ভিদের সহিত হাইড্রা দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদের চলন-পদ্ধতি ধীর এবং ইহারা জলে ভাসিয়া বেড়াইতে পারে। হাইড্রা সাধারণতঃ দশ হইতে ত্রিশ মিলিমিটার লম্বা হয়। আকারে ইহারা কাঁপা নলের মত। এই নল-দেহের একপ্রান্তে একটি ছিদ্র দেখা যায় এবং ছিদ্রের চারিপাশে অতি সূক্ষ্ম লম্বা লম্বা কর্শিকা (Tentacle) থাকে। ছিদ্রটি হাইড্রার মুখগহ্বর। কর্শিকাগুলির সাহায্যে ইহারা খাদ্য সংগ্রহ করিয়া মুখগহ্বরে প্রবেশ করায়। হাইড্রার দেহ দুইস্তর-বিশিষ্ট কোষে নির্মিত। ইহারা দেহ সংকোচন এবং প্রসারণ কবিতা চলিতে পারে এবং শক্ত হইতে বাঁচিবার জন্য দরকার হইলে সমস্ত দেহটিকে সংকোচিত কবিতা একটি বিন্দুতে পরিণত করিতে পারে। প্রবাল (Coral) হাইড্রার মত একনল-বিশিষ্ট প্রাণী। ইহারা সমুদ্রে বিশেষতঃ ভূমধ্যসাগরে ও প্রবাল দ্বীপপুঞ্জে প্রচুর দেখা যায়। একটি বড় ভালগালা মত প্রবালকে যে কোন ছোট বৃক্ষের সহিত তুলনা করা যায়।

পারে। ইহারা নানা রঙের হয় এবং ইহাদের দেহ কঠিন ক্যালসিয়াম কার্বোনেট দিয়া গঠিত। ইহা হইতেই প্রবাল-পাথর তৈয়ারী হয়। **পাঞ্জের**



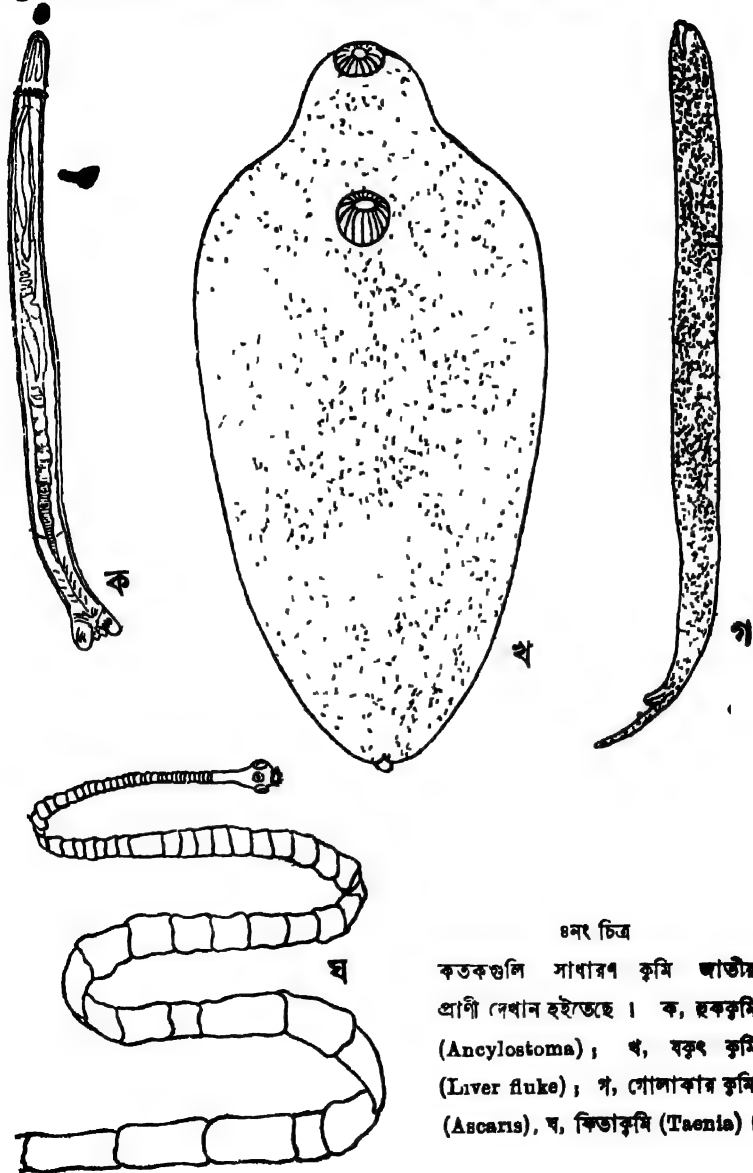
৩নং চিত্র

মতকগুলি সাধারণ এককালীন বা সিলেন্টেরাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত প্রাণী দেখান হইতেছে। ক, ফাইসেলিয়া (Physalia), খ, হাইড্রা (hydra); গ, জেলিফিশ (Jellyfish); ঘ, ওবেলিয়া (Obelia); ঙ, প্রবাল (Coral)।

অন্ত ইহাদের দেহটিকে খণ্ড খণ্ড করিয়া কাটিয়া জলে ফেলিয়া দিলে প্রত্যেকটি খণ্ডই পুনরায় বীরে বীরে বর্ধিত হইয়া এক একটি পূর্ণ প্রাণীতে পরিণত হয়।

প্রাণিজগতের সাধারণ পরিচিতি

(সিলেনটেরাট) পর্বের পরে প্রাণিবিশ্বের মধ্যে কৃমি



৪নং চিত্র

কতকগুলি সাধারণ কৃমি জাতীয় প্রাণী দেখান হইতেছে। ক, হুককৃমি (Ancylostoma); খ, যকৃৎ কৃমি (Liver fluke); গ, গোলাকার কৃমি (Ascaris), ঘ, কিতাকৃমি (Taenia)।

স্থান। নানারকমের কৃষিজাতীয় প্রাণীদের লইয়া প্লাটিহেলমিনথিস্ (*Platyhelminthes*. Gk. *platy*=flat ; *helminthes*=worms) পর্ব গঠন করা হইয়াছে। মোটাহুটি এই পর্বে ছয় হাজার পাঁচশত কৃমিব নাম পাওয়া যায় এবং ইহাদের মধ্যে ফিতাকৃমি (*Tape worm*), যকৃৎ-কৃমি (*Liver fluke*) ও প্লানেরিয়া (*Planaria*) প্রধান। ফিতা কৃমিব দ্বারা অধিকাংশ মানুষই আক্রান্ত হয়। ইহা বা পবজীবী এবং মানুষের উদবেয় ভিতর বাস করিয়া তথা হইতে খাদ্য শোষণেব দ্বারা জীবনধারণ করে। ইহাদের দেহ অতিবিক্রান্ত লম্বা এবং দেহটি খণ্ডে খণ্ডে বিভক্ত। খণ্ডগুলি পর পর সংযুক্ত। ইহাদের মাথা ও মাথাব নিম্নাংশ অত্যন্ত সরু। মাথাব চারিদিকে হৃদেব মত কাঁটা থাকে এবং ইহা বা দ্বারা কৃমিগুলি পেটের ভিতর আটকাইয়া থাকে। মাথাব নিম্নাংশ হইতে দেহখণ্ডের (*Segment*) উৎপত্তি হয় এবং কৃমিব দেহটি স্তবে স্তবে বাড়িতে থাকে। একটি পূর্ণবয়স্ক দেহখণ্ড প্রকৃতপক্ষে একটি সম্পূর্ণ প্রাণী। স্তববাং একটি ফিতাকৃমি হইতে লক্ষ লক্ষ ফিতাকৃমি জন্মাইতে বেশী সময় দরকার হয় না। দূষিত পানীয় জল এবং অসিদ্ধ মাংস হইতেই কৃমি মানুষের উদবে প্রবেশ করে।)

(প্লাটিহেলমিনথিস্ পর্বের পব নিম্যাথেলমিনথিস্ (*Nemathelminthes*. Gk. *nema*=thread ; *helmins*=worm) পর্বের স্থান। এই পর্বে প্রায় দশ হাজারেব মত প্রাণীব নাম পাওয়া যায় এবং সকলেই গোলাকাব, কৃমিজাতীয় এবং পবজীবী। ইহাদের মধ্যে গোলাকার কৃমি (*Ascaris*) ও ছক্-কৃমি (*Ancylostoma*) উল্লেখযোগ্য। আস্কাবিস্ বা গোলাকাব কৃমি বেশ লম্বা হয় এবং ইহা ব দেহেব মাঝেব অংশ মোটা এবং অগ্র ও পশ্চাদ্ভাগ সরু হয়। ইহা ফিতাকৃমিব মত উভলিঙ্গযুক্ত (*hermaphrodite or bisexual*) নহে এবং পুরুষ-গোলাকাব কৃমি ও স্ত্রী-গোলাকাব কৃমিতে বিভেদিত। ইহা বা মানুষের উদবেব ভিতর বাস করে এবং দেহেব স্বাস্থ্যগাব শোষণ করিয়া নিজেদের জীবনচক্র সমাধান করে। সাধারণতঃ পেটের ভিতর ইহারা স্ত্রী-পুরুষরূপে জোড়া জোড়া থাকে এবং লম্বায় প্রায় আট ইঞ্চি হইতে একফুট পর্যন্ত হয়। ফিতা কৃমির মত ইহারা দেহখণ্ডে বিভক্ত

নহে। ইহাদের দেহ অতি নবম কৃত্তিকাবরণীয় (Cuticle) দ্বারা আবৃত।)

নিম্নাংশে লম্বিন্ধিস্

পর্বেব পব অল্পরী-

মাল বা অ্যানি-

লিডা। Anne-

lida. L. annu-

lus=ring; ei-

dos = from)

পর্বেব স্থান।

ধানক্ষেতেব নবম

মাটিতে, পুষ্কবিগিব

এবং সমুদ্রের ধাবে

কৈচোজাতীয় প্রাণী

ও জ্যাক প্রভৃতি

লইয়া এই পর্ব

গঠিত। এই পর্বে

প্রায় সাত হাজারেব

চেখেও বেশী প্রাণী

স্থানলাভ কবিয়াছে।

সাধারণ কৈচো

(Earthworm),

জ্যাক (Leech)

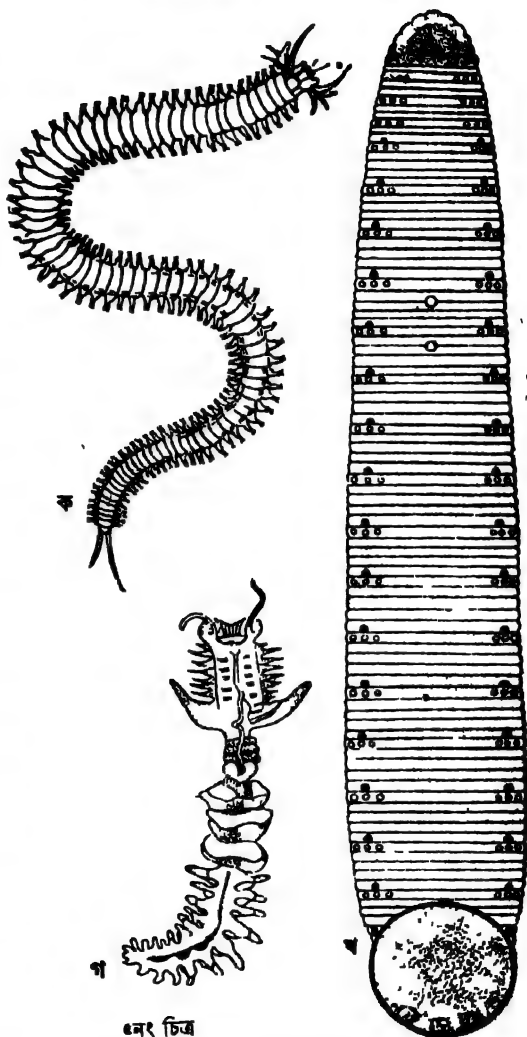
ও সমুদ্রের কৈচো

(Neries) ইত্যাদি

প্রাণীর নাম সকলেব

পরিচিত। কৈচোর

দেহ গোলাকার



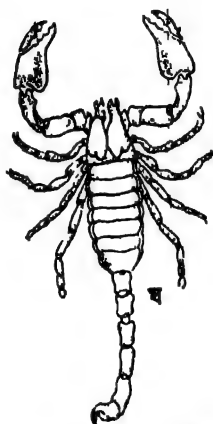
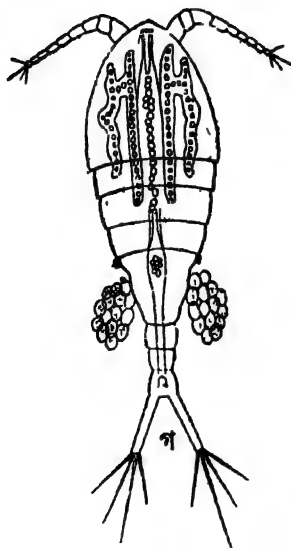
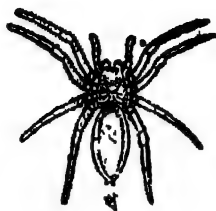
১১৭ চিত্র

কতকগুলি অল্পরীমাল বা অ্যানিলিডা পর্বেব প্রাণী দেখান
হইতেছে। ক, সমুদ্র কৈচো (Neries); খ, ক্টিপ্টেরস্
(Chastopterus); গ, জ্যাক (Leech)।

এবং নলেব মত। ইহাদের অগ্রভাগ পশ্চাদ্ভাগের চেয়েও সরু। সমস্ত দেহটি স্তরে স্তরে দেহখণ্ডে বিভক্ত, কিন্তু ফিতাকৃমির মত প্রতিটি দেহখণ্ড একটি কবিশা স্বতন্ত্র প্রাণী নহে। সমস্ত দেহটি একটি কৃত্তিকাবর্ণীক দ্বারা আবৃত। ইহাদের দেহে প্রচুর ছিদ্র দেখা যায়। দেহের প্রতিটি খণ্ড আটটি মত হওয়াতে এবং দেহখণ্ডগুলি পব পব সাজানো থাকায় এই প্রাণীদের তাই অনুবীমান প্রাণী বলা হয়। কেঁচো সাধারণতঃ নবম মাটির নিচে বাস করে এবং মাটিই ইহাদের খাদ্য। মাটির মধ্যে যেসমস্ত জৈব ও অজৈব খাদ্য মিশ্রিত থাকে তাহাই ইহাদের শোষণ কবিশা জীবনধারণ করে। সমুদ্রের কেঁচোর দেহও বহু দেহখণ্ডে বিভক্ত, কিন্তু ইহাদের প্রতিটি দেহখণ্ডের দুই পাশে একটি কবিশা পাতলা পদ (Parapodia) থাকে।)

অ্যানিলিডা পর্বের পব বিচিত্র বকমের বহুপ্রাণী লইয়া যে পর্ব গঠন করা হইয়াছে তাহাকে সন্ধিপদ বা আরথ্রোপোডা (Arthropoda. Gk. arthros=joint ; podes=foot) বলা হয়। ইহাই বৃহত্তম পর্ব এবং এই পর্বের মধ্যে প্রায় সাত লক্ষ পঞ্চাশ হাজার প্রাণীর নাম পাওয়া যায়। জলের ছোট ছোট পোকা (Daphnia and Cyclops), চিংড়ি (prawn), কঁকড়া (Crab), সকলপ্রকার কীট ও পতঙ্গ (Insects), কঁকড়াবিছা (Scorpion), তেঁতুলবিছা (Scolopendra), কেমনো (Julus) ও মাকড়সা (Spider) প্রভৃতি প্রাণী এই পর্বে অন্তর্ভুক্ত। সাধারণতঃ চোখে এইসকল প্রাণীদের বহিরাবৃত্তি কোন মিল না থাকিলেও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টি-ভঙ্গিতে দেখিলে ইহাদের মধ্যে কতকগুলি সাধারণ বৈশিষ্ট্য দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদের দেহ কঠিন চূর্ণকময় (Calcareous) খোলা বা কৃত্তিকাবর্ণী দ্বারা আবৃত। প্রাণীদের বৃদ্ধির সময় এই খোলস ফাটিয়া খসিয়া পড়ে এবং খোলসের নিম্নস্থ ত্বককোষ হইতে নূতন কবিশা খোলসের উৎপত্তি হয়। চিংড়ির প্রাথমিক দেহবৃদ্ধির সময় তিন হইতে পাঁচ বাব খোলস এইভাবে খসিয়া পড়ে এবং আবার গঠিত হয়। এই খোলসকে প্রাণীর বহিঃকঙ্কাল (Exoskeleton) বলে এবং এইরূপ খোলস খসিয়া পড়া ও আবার গঠিত হওয়া প্রক্রিয়াকে একডাইসিস (Ecdysis) বলা হয়। এইসকল প্রাণীর

দেহটি বাহ্যিক হইতে কতকগুলি নির্দিষ্ট দেহখণ্ডে বিভক্ত, কিন্তু কেঁচোজাতীয়



৬নং চিত্র

কতকগুলি সন্ধিপদ বা আরণ্যে গোড়া পর্বের প্রাণী দেখান হইতেছে। ক, কীকড়া

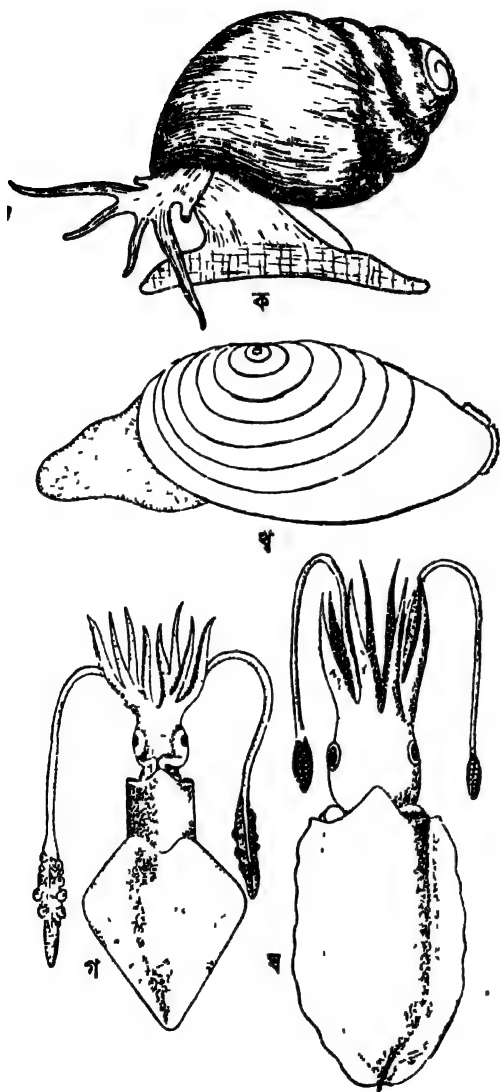
(Crab) ; খ, মাকড়সা (Spider) ; গ, সাইক্লপস্ (Cyclops) ;

ঘ, কীকড়াবিছা (Scorpion) ; ঙ, আরণ্যোলা (Cockroach) ।

প্রাণীদের মত ইহাদের দেহের ভিতরও পর্দা দিয়া বিভক্ত নহে। চলন এবং

খাত্তসংগ্রহেব জন্ত ইহাদেব পদ বা উপাঙ্গ (Appendage) বিদ্যমান। উপাঙ্গগুলি সন্ধিত পদ (Jointed) অর্থাৎ উপাঙ্গগুলির বিভিন্ন অংশ সন্ধি দ্বারা যুক্ত। এই পর্বের প্রাণীরা উপাঙ্গগুলি এইভাবে গঠিত হওয়ায় এই সকল প্রাণীদের সন্ধিপদ (Arthropoda) প্রাণী বলা হয়। ইহাদেব মুখগহ্বরেব চাবিপাশে বহু উপাঙ্গ বিদ্যমান। এই উপাঙ্গগুলি চর্বণ এবং শোষণ-প্রক্রিয়ায় জন্ত ব্যবহৃত হয়। ইহাদেব চোখ সবল না হইয়া পুঞ্জাক্ষি (compound eye) হয় অর্থাৎ কতকগুলি অতি সবল চক্ষু একত্র সম্মিলিত হইয়া একটি মিলিত চক্ষুব উৎপত্তি কবে। এই মিলিত চক্ষুকেই পুঞ্জাক্ষি বলে। প্রায়ই পুঞ্জাক্ষির একটি কবিতা দুই বা তিন সন্ধিযুক্ত দণ্ড থাকে। ইহা বা স্বভাবতঃই একলিঙ্গযুক্ত (unisexual) প্রাণী।

আবথোপোডা পর্বের পব শামুক বা মোলস্কা (Mollusca. L. mollis=soft.) পর্বের স্থান। পৃথিবীতে শামুক (Snails) ও সমুদ্রের বিহুক (Oyster), অক্টোপাস (Octopus), সেপিয়া (Sepia) ও ললিগো (Loligo) ইত্যাদি জলজ প্রাণী এই পর্বে অন্তর্ভুক্ত করা হইয়াছে। প্রায় নব্বই হাজার প্রাণীর নাম এই পর্বে পাওয়া যায়। শামুকেব দেহ একটি পুরু, কঠিন খোলকের (Shell) দ্বারা আবৃত থাকে। জলের ভিতর চলিবাব সময় খোলকের ঢাকনা (Operculum) খুলিয়া যায় এবং ইহাদেব পদটি এবং মাথাটি সেই পথ দিয়া বাহির হইয়া চলনকার্য ও খাত্তসংগ্রহ-কার্য সমাধা করে। বিহুকেব খোলক দুইটি সমান্তরাল অংশে বিভক্ত। এই দুই অংশ পুরু পেশী দিয়া আটকানো থাকে। এই পেশীগুলি শিথিল হইলে সমান্তরাল অংশ দুইটি লম্বালম্বিভাবে খুলিয়া যায়। বিহুকেব দেহখোলক হইতে বোতাম-শিল্পেব উৎপত্তি এবং শামুকেব খোলক হইতে শঙ্খ নির্মিত হয়। একপ্রকার সামুদ্রিক বিহুকেব দেহেব ভিতর মূল্যবান মুক্তা পাওয়া যায়। কড়িও এই সামুদ্রিক প্রাণীর দেহখোলক। আবার অনেক সামুদ্রিক শামুকজাতীয় প্রাণীর দেহখোলক থাকে না। অক্টোপাস ও সেপিয়া শামুকজাতীয়। ইহাদের বহিরাঙ্গভিভাব শামুক বা বিহুকের সহিত কোনও মিল নাই। ইহাদের দেহে খোলক থাকে না এবং আকারে লম্বা হয়। ইহাদেব মুখগহ্বরের চাবিপাশে



৭৯২ চিত্র

লি শব্দক বা মোলাস্কা পর্বের প্রাণী দেখান হইতেছে। ক, জলের শামুক (.....
ail) ; খ, বিষুক (Mussel) ; গ, ললিগো (Loligo) ; ঘ, সেপিয়া (Sepia) ।

বৃত্তাকারে লম্বা লম্বা আট বা দশটি করিয়া বাহ থাকে। চকুহুইটী স্পষ্ট এবং বৃহৎ। বাহব নিয়ে পিঠের দিকে নলের মত একটি যন্ত্র দেখিতে পাওয়া যায়। সাধাবণতঃ দুইটি বাহ অত্রান্ত বাহ অপেক্ষা বড় ও লম্বা হয়। এই বাহুদুইটিকে কৰ্মিকা (tentacle) বলে। সেপিয়াব পিঠের দিকে চামড়াব তলায় একটি শক্ত আবরণ দেখা যায়।

একজাতীয় প্রাণী কেবলমাত্র সমুদ্রে বসবাস করে। তাহাদের সাধাবণেব পক্ষে দেখিতে পাওয়া সম্ভবপর নয়। এই ধরনের প্রাণীদের একটি পর্বে অন্তর্ভুক্ত করা হইয়াছে। পর্বটিকে কণ্টকত্বক্ বা অ্যাকিনোডারমাটা (Echinodermata. Gk. echino=prickly shell; dermat=skin) বলা হয়। তারা-মাছ (Star-fish), সি-অরচিন (Sea-urchin); সমুদ্রের শশা (Sea-cucumber) এবং সমুদ্রের লিলি (Sea-lilies) প্রভৃতি প্রাণী এই পর্বের অন্তর্গত। তাবামাছ দেখিতে অতি সুন্দর। ইহাব মুখগহ্বরে পাঁচদিকে পাঁচটি বাহ প্রসারিত। এই মুখগহ্বর হইতে পাঁচটি **অরীয় নালী (Radial canal)** বাহিব হয় এবং প্রত্যেকটি এক একটি বাহর মধ্য দিয়া প্রবাহিত হইয়া অগ্রভাগে শেষ হয়। এই নালীব দুই পার্শ্বে সারিবদ্ধভাবে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পদ বিद्यমান। প্রাণীটিব মুখগহ্বরের বিপরীত দিকে বা পিঠের দিকের চামড়া কর্কশ, কঠিন এবং কণ্টকপূর্ণ। প্রাণিদেহটি **অরীয়-রূপে প্রতিসম (radially symmetrical)**। তাবামাছের মত সি-অরচিন পঞ্চবাহুবিশিষ্ট নহে। ইহা গোলাকাক এবং ইহাব চামড়া বড় বড় কণ্টকে পূর্ণ। সমুদ্র-শশা সত্যই দেখিতে কিছুটা শশাব জ্ঞায়। ইহা শশাব মত মোটা ও লম্বা এবং অগ্রভাগে মুখগহ্বরের চাবিপাশে বাহগুলি বৃত্তাকারে বেষ্টিত। এই পর্বের অধিকাংশ প্রাণীব চামড়া কণ্টকপূর্ণ হওয়াতে ইহাদের কণ্টকত্বক্ প্রাণী বলা হয়। এই পর্বে প্রায় ছয় হাজার প্রাণীব নাম পাওয়া যায়।

সমস্ত অমেদদগ্ৰী প্রাণীদের মোটামুটি এইভাবে ইহাদের বহির্গঠন ও অন্তঃগঠনের প্রতি লক্ষ্য রাখিয়া এবং অভিব্যক্তির স্রোতের সহিত ভাল মিলাইয়া



৮নং চিত্র

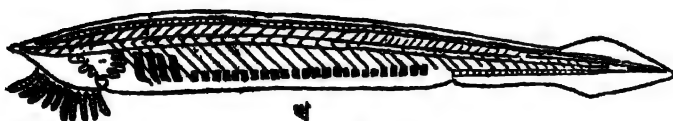
কতকগুলি কণ্টকযুক্ত বা অ্যাকিনোডারমাটা পর্বের প্রাণী দেখান হইতেছে।

ক, তারিমাছ (Star fish); খ, সমুদ্রের লিলি (Antedon);

গ, সমুদ্রের খণা (Sea-cucumber)।



খ



খ

২৫৭ চিত্র

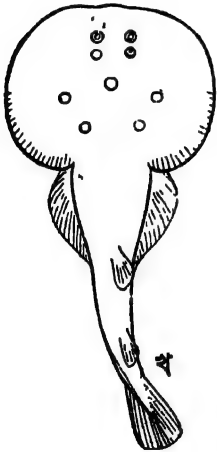
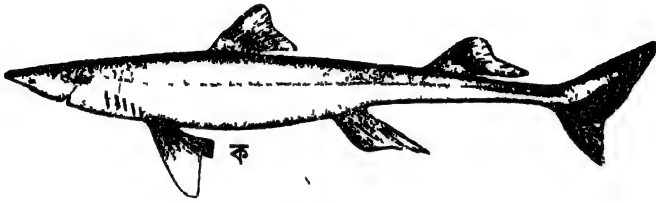
কডকডালি কবোটিহীন মেরুদণ্ডী প্রাণী যেখান হইতেছে।

ক, বালানোগ্লোসাস্ (Balanoglossus) : খ, অ্যাম্ফিঅকসাস্ (Amphioxus)।

নয়টি পর্বে ভাগ করা হইয়াছে। ইহার পর মেরুদণ্ডী প্রাণীদের আবির্ভাব ঘটে। অমেরুদণ্ডী প্রাণী হইতে কি ভাবে মেরুদণ্ডী প্রাণীর উৎপত্তি হইল, তাহা বৈজ্ঞানিক তথ্যপূর্ণ প্রমাণ এখনও পর্যন্ত পাওয়া যায় নাই, যদিও এই বিষয়ে বৈজ্ঞানিকেরা বহু মতবাদ প্রকাশ করিয়াছেন। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের আবার নিম্ন মেরুদণ্ডী প্রাণী ও উচ্চ মেরুদণ্ডী প্রাণী হিসাবে ভাগ করা হইয়াছে। নিম্ন মেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যে অ্যাসিডিয়ান (Ascidan) বালানোগ্লোসাস্ (Balanoglossus) এবং অ্যাম্ফিঅকসাস্ (Amphioxus) প্রাণীগুলি উল্লেখযোগ্য। ইহারা সবই সামুদ্রিক। ইহাদের পিঠের দিকে মেরুদণ্ডের মত নবম অথচ মজবুত রড (rod) বিद्यমান। ইহারা কবোটিহীন (without skull) প্রাণী। অ্যাম্ফিঅকসাস্ মাছে ব মত দেখিতে এবং ইহা ব মুখগহ্বরের পিছনে, দেহের দুই পাশে বহু ফুলকা-ছিদ্র (gill-slits) বিद्यমান। এই ছিদ্রদ্বারা প্রাণীটি দেহের ভিতর হইতে জল বাহির করে এবং এই প্রক্রিয়ায় শ্বাসকার্য সমাধা করে। ইহাদের পেশী-বিস্তার অনেকটা মাছেদের পেশীবিস্তারের মত। সমস্ত মেরুদণ্ডী প্রাণীদের এক পর্বে অন্তর্ভুক্ত করা হইয়াছে।

সকল প্রকার মেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যে মাছে ব

সংখ্যা সবচেয়ে বেশী। সমুদ্র, নদী, হ্রদ, পুকুরিণী ও খাল-বিল সর্বজনীন পারিপার্শ্বিকে ইহাবা বসবাস কবিতো পাবে। কিন্তু ইহাদের জীবন পরিবেশসাপেক্ষ অর্থাৎ সমুদ্রের মাছ নদীতে জীবনধারণ কবিতো পাবে না, আবার নদীর মাছ ধবিষা সমুদ্রে ছাড়িয়া দিলে ইহাবাও বাঁচিতে পাবে না। নিম্নস্তবের মাছগুলি হাড় নরম এবং মজবুত হয়। সাধারণ হাড়ের চেয়েও অনেক কম ক্যালসিয়াম কার্বোনেট এই নিম্নস্তবের মাছগুলি হাড়ে জমা থাকে। এই প্রকার হাড়কে তরুণাঙ্কি বা কারটিলেজ (Cartilage) বলা হয়।

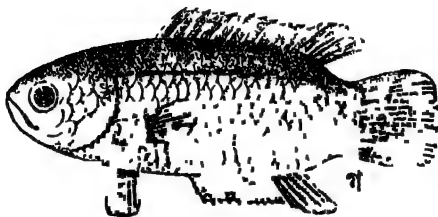
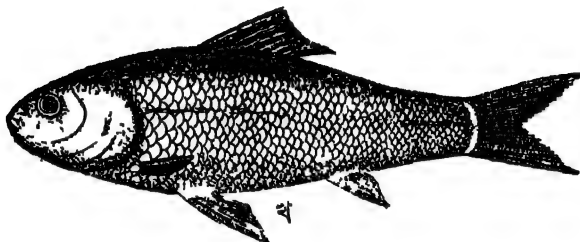
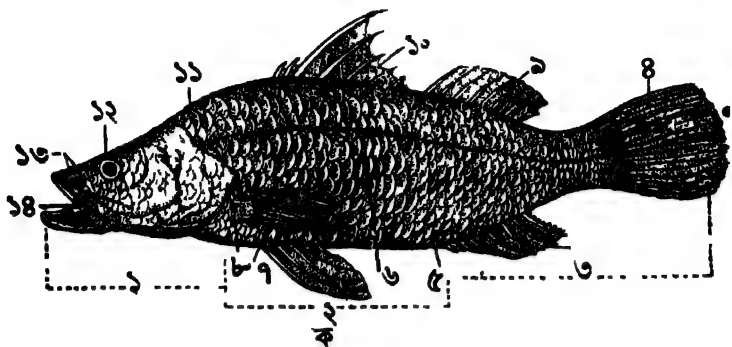


১০নং চিত্র

কতকগুলি নিম্নস্তবের তরুণাঙ্কি বিশিষ্ট মাছের ছবি দেখান হইতেছে। ক, হাঙ্গর (Shark); খ, শকর মাছ (Electric ray)।

এইরূপ নিম্নস্তবের মাছদের মধ্যে সামুদ্রিক হাঙ্গর (dog-fish), ইলেকট্রিক-রে (Electric-ray), স্কেট (Skate) প্রভৃতি প্রাণীদের নাম উল্লেখযোগ্য। ইহাদের দেহের দুই পার্শ্বে বানকুমাবিহীন অনাবৃত কতকগুলি সারিবদ্ধভাবে ছিদ্র বিস্তারিত। ইহা ব্যতীত উচ্চশ্রেণীর মাছদের মত ইহাদেরও জোড়া পাখনা (paired fin), বেজোড় পাখনা (unpaired fin) এবং লেজ-সংলগ্ন পাখনা (caudal fin) থাকে। সাধারণ মাছ, যথা কই, কাতলা, ইলিশ ও ভেটকী ইত্যাদি মাছকে উচ্চস্তরের মাছ বলা হয়। ইহাদের হাড়গুলি শক্ত এবং প্রচুর পরিমাণে ইহাতে ক্যালসিয়াম কার্বোনেট জমা থাকে। ইহাদের সেইজন্য পূর্ণাঙ্গবিশিষ্ট মাছ (bony fish) বলা হয়। ইহাদের মেরুদণ্ডটি খণ্ডে খণ্ডে বিভক্ত এবং ইহার

প্রতিটি খণ্ডকে কশেরুকা (Vertebra) বলা হয়। ফুলকার ছিদ্রটি হাড়ের কানকুয়া দিয়া আচ্ছাদিত থাকে। ইহা ছাড়া সাধাবণ মাছে ~~দেহভিত্তিক~~



১১নং চিত্র

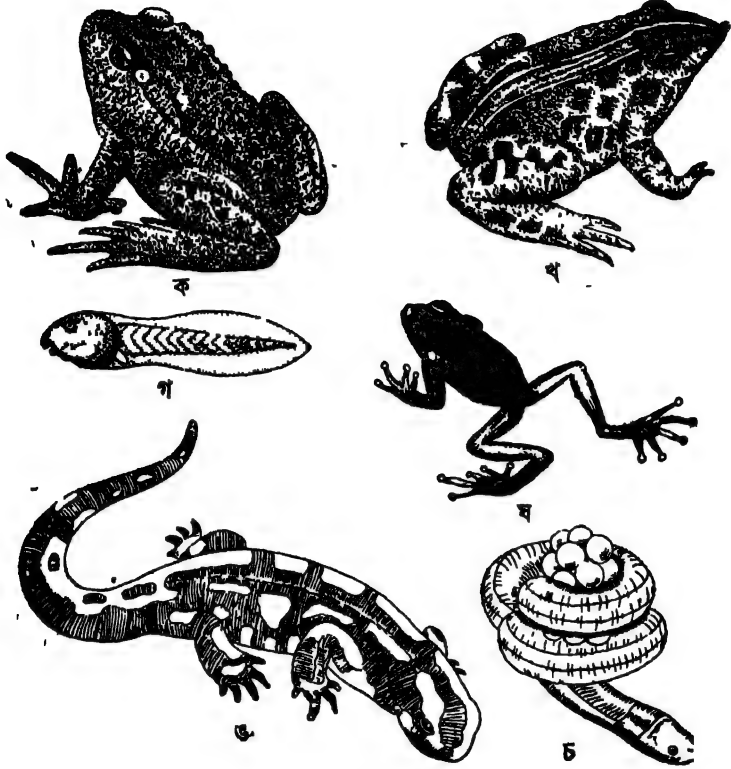
কতকগুলি পূর্ণাঙ্গিবিশিষ্ট মাছ দেখান হইতেছে। ক, ভেটকা মাছ (Lates calcarifer) ; ১, মস্তক অংশ ; ২, ষড় অংশ ; ৩, লেজের অংশ ; ৪, লেজ সংলগ্ন পাখনা ; ৫, পায়ু ছিদ্র ; ৬, স্পর্শেন্দ্রিয় বেধা ; ৭, বক সংলগ্ন পাখনা ; ৮, ফুলকা-গহ্বর ; ৯, পশ্চাদভাগের পৃষ্ঠ পাখনা ; ১০, অগ্রভাগের পৃষ্ঠ পাখনা ; ১১, কানকুয়া ; ১২, চোখ ; ১৩, বহিঃনাসারন্ধ্র ; ১৪, মুখ-বিবর। খ, রুইমাছ ; গ, কইমাছ।

বৈশিষ্ট্যগুলি সর্বজনবিদিত। মাছজাতীয় প্রাণীদের পিসেস্ (Pisces) শ্রেণীতে অন্তর্ভুক্ত করা হইয়াছে। ইহারা **অশুষ্কশোণিত (cold-blooded)** জীবা।

মাছেব মত একপ্রকার প্রাণী দেখা যায়, যাহাদের কতক বৈশিষ্ট্য মাছের মত, আবার কতক বৈশিষ্ট্য ব্যাঙের মত। স্নাতবাং ইহাবা মাছ ও ব্যাঙের মধ্যমাঝি বা শ্রেণীঅন্তবর্তী (**Intermediate form**) প্রাণী। ইহাদের **ডিপনয় (Dipnoi)** বলা হয় এবং ইহাদের আফ্রিকা ও আমেরিকাবি বিভিন্ন নদীতে পাওয়া যায়। ইহাবা দুই প্রকার প্রক্রিয়াতে শ্বাসক্রিয়া পবিচালনা কবে। ইহাদের দেহে যেমন কানকুশা আচ্ছাদিত ফুলকাহিজ আছে, তেমনি ফুসফুসও বিচ্যমান। লেজটি সাধাবণ মাছেব লেজের মত হয় না। ইহারা জলে বাস কবিবাব সময় ফুলকা দিয়া শ্বাসকার্য পবিচালনা করে, আবার স্থলে যখন বাস কবে তখন ফুসফুস দিয়া বাতাস শোষণ কবিয়া শ্বাসকার্য পরিচালনা কবে। ইহাদের পিঠের পাঁখনা (**dorsal fin**) নাই। বাহির হইতে বায়ুসেবনেব জন্ত ইহাদের মাথার উপর দুইটি বহিঃ নাসারঞ্জ বিচ্যমান। এই বহিঃ-নাসারঞ্জ দুইটি মুখগল্বেব ভিতর অন্তঃ নাসারঞ্জে মিলিত হইয়াছে।

ইহাব পর জল হইতে স্থলে ধীবে ধীরে প্রাণিজগৎ বসবাস করিতে চেষ্টা কবিতে লাগিল এবং ইহাদের মধ্যে ব্যাঙজাতীয় প্রাণীই সর্বপ্রথম স্থলে স্থায়িতাবে বাস কবিতে সক্ষম হইল। কিন্তু জলের সহিত ইহারা একেবারেই সম্পর্ক ত্যাগ কবিতে পাবিল না। তাই ইহাদের জন্ম হয় জলেই এবং জীবনচক্রেব গোড়াব দিকে ইহাবা জলেই বাস করে, পবে জল হইতে স্থলে উঠিয়া আসে। ব্যাঙজাতীয় প্রাণীগুলি উভচর বা অ্যাম্ফিবিয়া (**Amphibia** *Gr* *amphi*=both, *bios*=life) শ্রেণীতে অন্তর্ভুক্ত। ইহাবা জলে এবং স্থলে উভয় পবিবেশে বসবাস করিতে পারে বলিয়া ইহাদের উভচর বা অ্যাম্ফিবিয়া বলা হয়। কুনো ব্যাঙ (**Toad**), কোলা ব্যাঙ বা সোনা ব্যাঙ (**Frog**), গেছো ব্যাঙ (**Hyla**), টিকটিকির মত উভচর (**Salamander**) ও সাপের মত উভচর (**Ichthyophis**) ইত্যাদি এই শ্রেণীবি উল্লেখযোগ্য প্রাণী। ব্যাঙ একলিঙ্গবিশিষ্ট প্রাণী। ইহারা জলে ডিম পাড়ে এবং পবে ডিম হইতে ব্যাঙাচি (**Tadpole**) জলেই আবির্ভাব

হয়। ব্যাঙাচি ব্যাঙের শৈশ্বরূপ। ইহাকে লার্ভা (Larva) বলা হয়। ব্যাঙাচি প্রায় মাছের মত দেখিতে এবং মাছের মত ইহাদের লেজ ও পাখনা আছে। লেজের দ্বারা ইহারা সাঁতাব কাটিতে পারে। মাথার দুই পাশে:



১২নং চিত্র

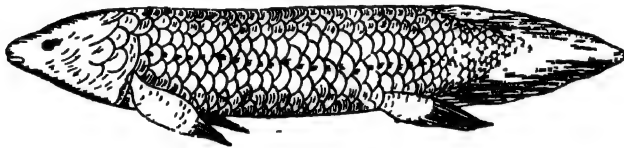
কতকগুলি উভচর প্রাণী দেখান হইতেছে।

ক, কুনো ব্যাঙ, খ, সোনা ব্যাঙ, গ, ব্যাঙাচি, ঘ, গেছো ব্যাঙ (Hyla)।

ঙ, টিকটিকিব মত উভচর (Salamander), চ, সাপের মত উভচর (Ichthyophis)।

ছোট ছোট ফুলকা দেখা যায়। পবে এই বহিঃ-ফুলকাগুলি ধীরে ধীরে অদৃশ্য হইয়া যায় এবং দেহের ভিতর ফুসফুসের উৎপত্তি হয়। এই সময়ই ব্যাঙাচির লেজ অদৃশ্য হইতে থাকে এবং সঙ্গে সঙ্গে হাত ও পা গজাইতে।

আবস্ত্র কবে। ব্যাঙাচি এইরূপ একটি সম্পূর্ণ ব্যাঙে পৰিণত হইবার পর স্থলে আশ্রয় গ্রহণ কবে। কুনো ব্যাঙ মাটিতে গর্ত কবিত্তা তথায় বাস করে এবং সোনো ব্যাঙ জলে বা জলেব ধাবে বাস করে। ইহাদেব পায়েব অঙ্গুলী-গুলি পাতলা চামড়া দিয়া জোড়া থাকে। চোখে স্বচ্ছ তৃতীয় পর্দা বিদ্যমান। গেছো ব্যাঙের প্রত্যেকটি অঙ্গুলীৰ অগ্রভাগে একটি গোলাকৃতি মাংসল পিণ্ড (pad) থাকে এবং ইহাব সাহায্যেই গেছো ব্যাঙ গাছে উঠিতে পাবে। সাপের মত উভচর বা ইক্‌থিওফীস্ (Ichthyophis) আকারে ও গঠনে সম্পূর্ণ পৃথক। ইহারো দেহিতে সাপের মত এবং হাত-পা বিহীন। পূর্ব হিমালয় ও খাসিয়া পাহাড়ে ইহাদেব দেখা যায়। ইহাবা মাটিতে গর্ত কবিত্তা তথায় বাস কবে। লম্বায় ইহাবা প্রায় পনবো ইঞ্চি হয়। স্ত্রী ইক্‌থিওফীস ডিম পাড়িয়া সেগুলিকে পেঁচানো দেহেব মধ্যে বাখিয়া পাহাবা দেয়। ইহাদেব দেহে আঁশ নাই। স্লামেণ্ডার (Salamander) টিকটিকিব মত দেহিতে বলিয়া



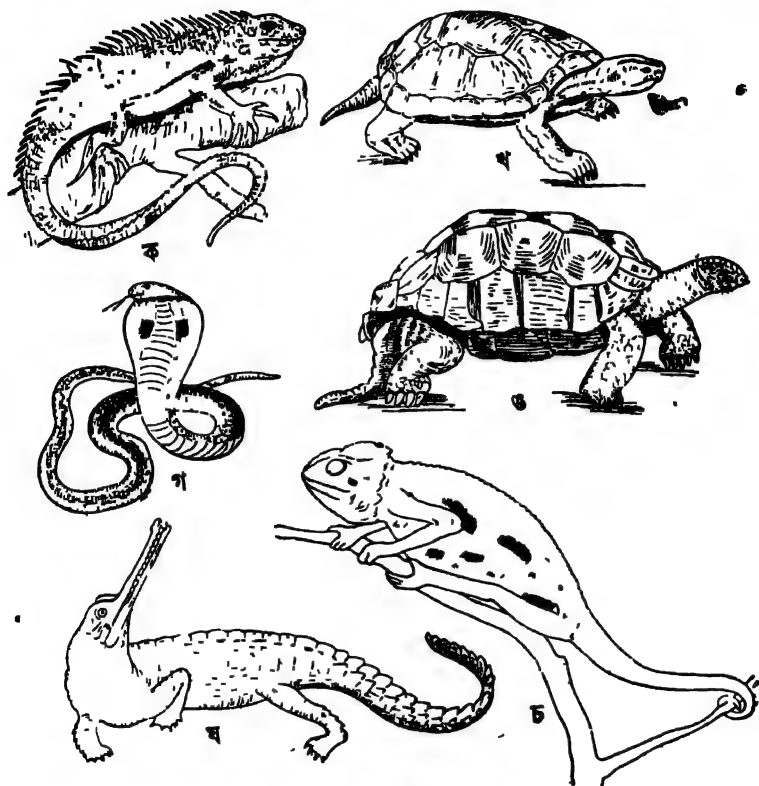
১০নং চিত্র

একটি শ্রেণীমধ্যবর্তী প্রাণী দেখান হইতেছে। ডিপনয় (Dipnoi)।

ইহাকে টিকটিকিব মত উভচর বলা হয়। ইহাদের হস্ত ও পদ ব্যতীত একটি লেজ্ব বিদ্যমান। হস্ত ও পদগুলি ছোট ছোট এবং অত্যন্ত নবম। ইহাদের দেহে আঁশ নাই। উভচর প্রাণীদেবও অমুষ্ণশোণিত জীব বলা হয়।

ব্যাঙজাতীয় প্রাণীদেব উৎপত্তিব পব টিকটিকিজাতীয় প্রাণীদেব আবির্ভাব। ইহাবা স্থানিভাবে জলেব সহিত সম্পর্ক ত্যাগ কবিতে সক্ষম হয়। কিন্তু এই সরীসৃপজাতীয় বা রেপটিলিয়া (Reptilia. L. rep=creeping) শ্রেণীতে অন্তর্ভুক্ত কতকগুলি প্রাণী স্থল ত্যাগ কবিত্তা পুনরায় জলে আশ্রয় গ্রহণ কবিত্তা বসবাস শুরু কবে। জলে পুনরায় বসবাসের জন্য ইহাদেব দেহের বহিঃ এবং অন্তর্গঠন নুতন করিয়া জলোপযোগী করিয়া

লইতে হয়। নানাপ্রকারের টিকটিকি, গিরিগিটি, কচ্ছপ, মেছো-কুমীর, কুমীর ও সাপ এই বেপটিলিয়া শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত প্রাণী। ইহাদেব চামড়া



১৪নং চিত্র

কতকগুলি সরীসৃপ শ্রেণীর প্রাণী দেখান হইতেছে।

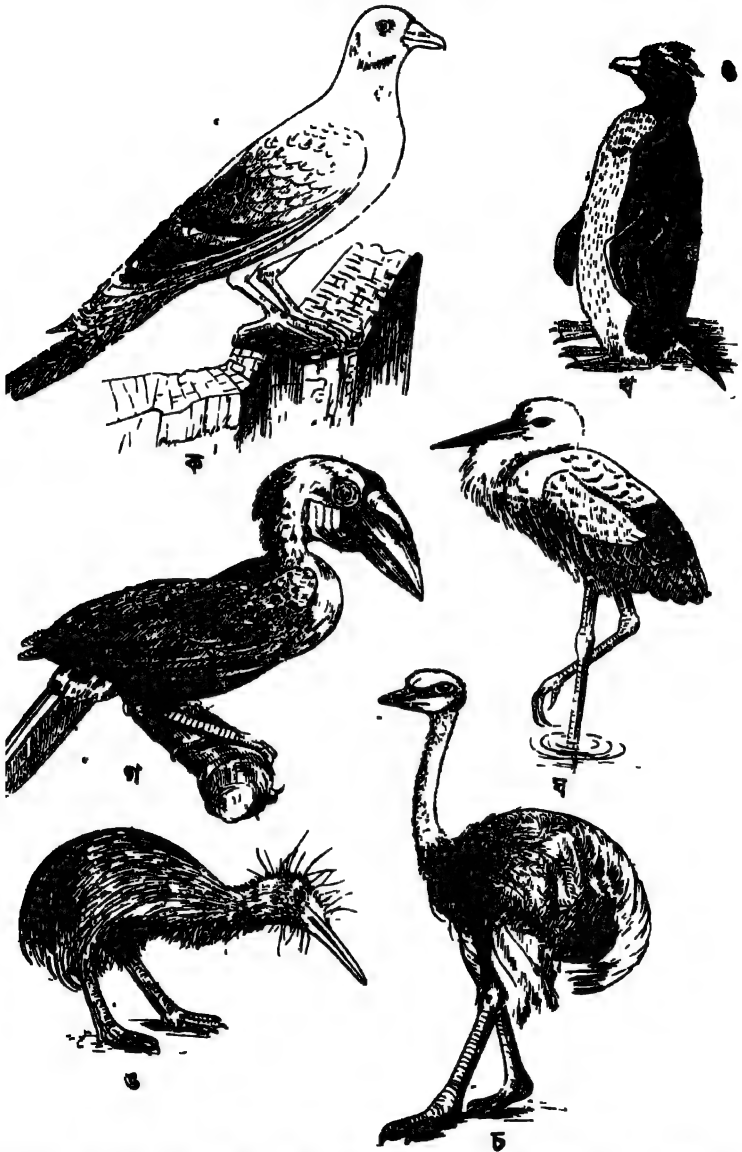
ক, গিবগিটি, খ, কচ্ছপ, গ, গোথুবা সাপ, ঘ, মেছো-কুমীর;

ঙ, মেঠো কচ্ছপ; চ, বহুকপী (Chameleon)।

সাঁইশ ঘাবা আবৃত। ইহাবা সকলেই বুকেব উপব ভব দিয়া হাঁটে এবং সেইজন্ত ইহাদেব সরীসৃপ বলা হয়। টিকটিকি ও গিবগিটি—ইহাবা স্থলেই নিজ নিজ জীবনচক্র শেষ কবে। অধিকাংশ কচ্ছপই (মেঠো কচ্ছপ বাদে) জলে বসবাস কবে। সকল প্রকার সমুদ্রেব সাপ বিষাক্ত এবং ফণাবিহীন।

নদী ও শুলেব অধিকাংশ সাপই বিষাক্ত। বুক, পেট, মাথা এবং লেজের ঔইশেব আকাব ও গঠনপ্রণালী দেখিযা সাপ বিষাক্ত কিযা বিষাক্ত নহে তাহা বুঝিতে পাবা যায়। বিষাক্ত সাপেব লেজেব অগ্রভাগেব গঠনও পৃথক হয়।

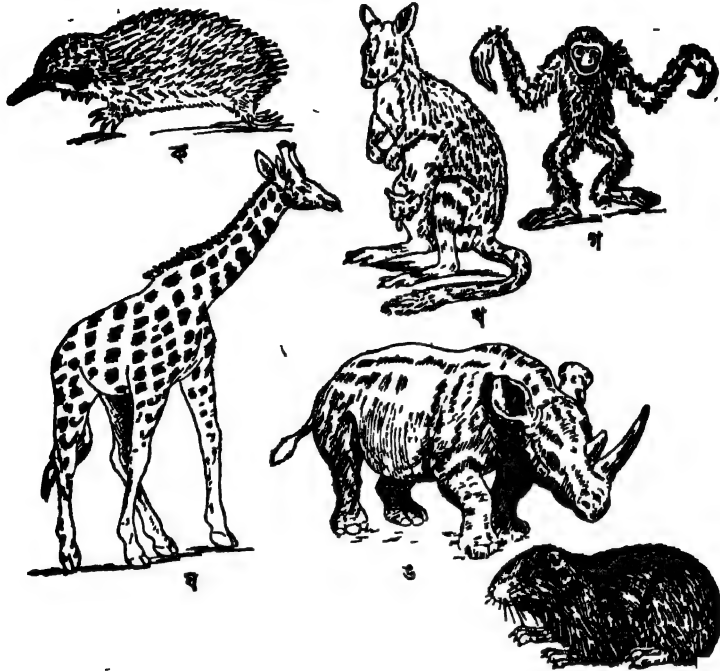
এই বেপটিলিয়া শ্রেণী হইতে দুইটি বিপবীতমুখী প্রাণিজগতেব অভিযাক্তির শ্রৌত প্রসিদ্ধি হয। প্রথমটি পক্ষিজাতীয় প্রাণিক্রুপে এবং দ্বিতীয়টি স্তন্যপায়ী প্রাণিক্রুপে বিকাশ লাভ কবে। পায়বা, মুবগী, হাঁস, কোকিল, বুলবুলি ইত্যাদি পাখিজাতীয় প্রাণীবা পক্ষীবা এভিস্ (Aves. avis = bird) শ্রেণী অন্তর্ভুক্ত। ইহাদেব দেহ পালকে ঢাকা থাকায় শবীবেব তাপ সর্বদাই সমান থাকে। ইহাদেব হস্তগুলি ডানায রূপান্তবিত হইযাছে। পালকগুলি ব আকার দেহেব সর্বত্র সমান হয় না। ইহাদেব লেজেব ও ডানাব পালকগুলি বড় হয় এবং দেহাববণেব পালকগুলি ছোট ছোট হয়। সাধাবণতঃ পদদ্বয় লম্বা ও মজবুত হয় এবং ঔইশে আবৃত থাকে। পক্ষীবা সকলেই ডিম পাড়ে এবং ডিম ফুটিয়া ইহাদেব বাচ্চা বাহিব হয়। গৃহপালিত পক্ষীরা ক্রুতগতিতে উড়িতে পাবে না, যেমন মুবগী, পুকুবেব হাঁস ইত্যাদি। কিন্তু পায়রা, চিল, পাতিহাঁস, বাজপাখী ইত্যাদি এক মহাদেশ হইতে অল্প মহাদেশে অনায়াসে উড়িয়া যাইতে পাবে। পায়বা প্রতি মিনিটে প্রায় চারশত আশি বার পাখা নাড়িতে পাবে। প্রব্রজনকারী পাখীরা (migratory birds) প্রায় ষণ্টায় পঞ্চাশ মাইল বেগে বাতের অন্ধকারে হাজাব হাজাব মাইল উড়িতে পাবে। উটপাখীর (Ostrich) ডানাগুলি অপজাত (degenerate) হইবাব জন্ত ইহাবা খুব ক্রুতবেগে ছুটিতে পাবে। উটপাখীই পৃথিবীর মধ্যে বৃহত্তম পাখী। গিরগিটি এবং পাখীদেব মাঝে এমন কতকগুলি প্রাণীর সন্ধান পাওয়া গিযাছে যাহাদেব গঠন এবং আকাব কিছু অংশ গিবগিটিদেব মত, আবাব কিছু অংশ পাখীদেব মত। এইবকমেব প্রাণীদেব দ্বারা ই প্রমাণিত হয় যে গিবগিটি হইতেই পাখীদেব আবির্ভাব। এই ধরণেব প্রাণী বহুবুগ হইতে লুপ্ত, কিন্তু ইহাদেব জীবাশ্মের (fossil) ছাপ পাওয়া গিযাছে। আরচিওপট্রিক্স (Archaeopteryx) এবং আরচিঅরনিথিস্ (Archaeornithes) দুইটি এইরূপ অবলুপ্ত প্রাণীদেব নাম। পক্ষীকে



১৫নং চিত্র—কবেকটি পক্ষী শ্রেণীর প্রাণী দেখান হইতেছে। ক, পাখরা; খ, পেনগুইন;
গ, ধমেশ; ঘ, সারস; ঙ, কিউই (Kiwi); চ, উটপাখী (Ostrich)।

প্রাণিজগতের সাধারণ পরিচিতি

প্রদর্শিত জীব বলা হয়। শুভপায়ী জাতীয় প্রাণী এবং দ্বিগতিজাতীয় প্রাণীদের মাঝে এমন কতকগুলি প্রাণী বিদ্যমান যাদের বহির্গঠন এবং ভূগঠনে এমন কতকগুলি বৈশিষ্ট্য দেখা যায়, যাহা কতগুলি শুভপায়ী



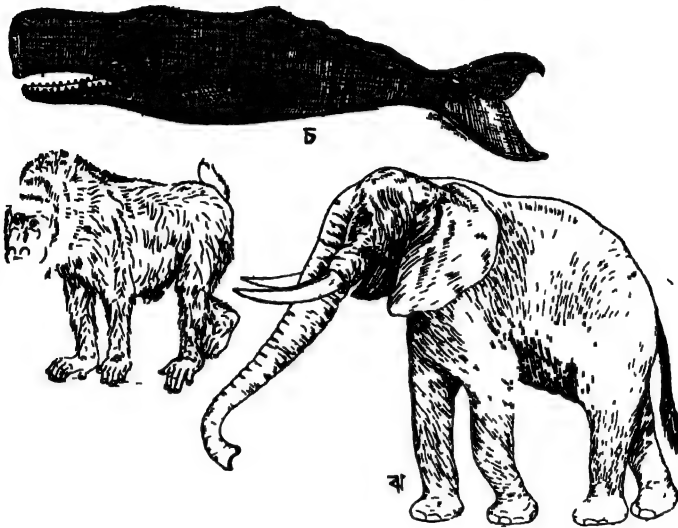
১৬মং চিত্র

কতকটি শুভপায়ী প্রাণী দেখান হইতেছে। ক, পিপড়া-ভূক [Ant-eater]; খ, কাকার; গ, উল্লুক [Gibbon]; ঘ, জিরাফ; ঙ, গজার; চ, গিনিপিস।

প্রাণীদের মত; আবার অন্তর্গত দ্বিগতিজাতীয় প্রাণীদের মত। এইসকল মাঝামাঝি প্রাণীকে শ্রেণীমধ্যবর্তী (intermediate form) বলা হয়। এইসকল আদি শুভপায়ী প্রাণী, যেমন পিপড়া-ভূক (Ant-eater or Echidna), কাকার ও অরনিথোরিংকাস (Ornithorhynchus or duck-billed mole) ইত্যাদি। শবোক্ত প্রাণীটির দেহ লোম

আবৃত ; বাচ্চাকে স্তন্যদান কবে অথচ ইহা বা বড় বড় ডিম পাড়ে এবং ইহাদের দেহে গিবগিটিদের স্থায় ইংবাজী “T” অক্ষরের মত ইন্টার-ক্লাভিকল্ (interclavicle) হাড় আছে।

স্তন্যপায়ী প্রাণিগুলিকে মাম্মালিয়া (Mammalia. L. mamma = breast) শ্রেণীতে অন্তর্ভুক্ত করা হইয়াছে। গিনিপিগ, ইঁদুর, বেঙ্গাল, গরু,

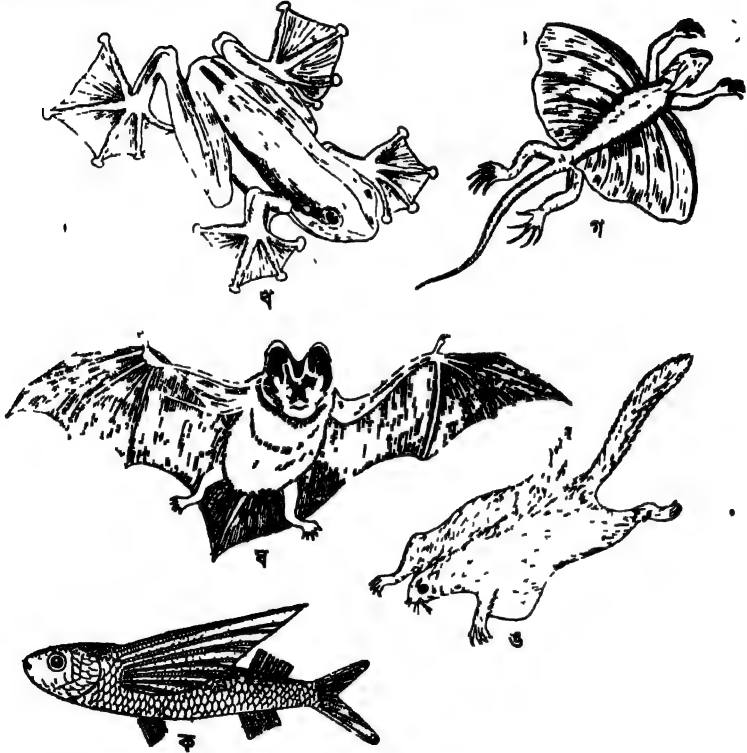


১৬নং চিত্র

কয়েকটি স্তন্যপায়ী প্রাণী দেখান হইতেছে। চ, শুক্র-ভিনি (Sperm-whale)
জ, ড্রিল-বান্দর, খ, হাতী।

ছাগল, ঘোড়া, হাতী হইতে শুক কবিতা মানুষ পর্যন্ত সকলেই স্তন্যপায়ী জীব। ইহাদের দেহ ছোট ছোট লোমে আবৃত। বহিঃ-কর্ণের (external ear) দ্বারা ইহা বা শব্দশ্রোতের দিক নিরীক্ষণ কবিতো পারে। বহিঃ-নাসাবন্ধের নিয়ে ইহাদের গৌফ বা ভিত্তীসে (Vibrissae) দেখা যায়। পাখীদের মত ইহাদের দেহেও তাপ সদাসর্বদা সমান থাকে। জলে, স্থলে, মৃত্তিকাব ভিত্তাবে এমন কি পাখীদের মত আকাশেও উড়িতে পারে,—এমন স্তন্যপায়ী প্রাণীও অভাব নাই। উড়ন্ত মাছ (Exocoetus), উড়ন্ত গিবগিটিজাতীয়

প্রাণী (Draco) যত উড়ন্ত স্তম্ভপায়ী জন্ত হইতেছে বাহুড়। জলহতী ও নীল অত্যন্ত বিবট প্রাণী। ইহা বাও জলে বসবাস করে। গিনিপিগজাতীয় প্রাণী বা যথা, গিনিপিগ, খবগোস, মেঠো ইঁদূব প্রভৃতি জীবেরা মাটিতে গর্ত কবিতা তথায় বসবাস করে। বাদবজাতীয় প্রাণী বা গাছে ব ডালে ডালে জীবন কাটাইয়া দেয়। স্তম্ভপায়ী জীবেরা উল্লশোণিত প্রাণী।



১৭নং চিত্র

কতকগুলি উড়োপ্রাণীদের চিত্র দেখান হইতেছে।

ক, উডোমাছ (Exocoetidae); খ, উডোবাঘ (Rhacophorus); গ, উডোপিগগি (Draco),
ঘ, উডো স্তম্ভপায়ী (বাহুড়), ঙ, উডন্ত কাঠবেড়াল (স্তম্ভপায়ী) (Sciuropterus)

অতি সাধারণভাবে প্রাণিজগতের মোটামুটি বিবরণ দেওয়া হইল।
উপরোক্ত বিবরণটি অভিব্যক্তিক্রম অনুসারে দেওয়া হইয়াছে। আদি প্রাণী বা

প্রথম প্রাণী হইতে কি ভাবে ধীবে ধীবে নানাজাতীয় প্রাণীদের উৎপত্তি হইয়াছে তাহা ক্রমপর্যায়ে বর্ণনা করা হইয়াছে এবং নিম্নে এই অভিব্যক্তির প্রত্যেক মোটামুটি সাধাবণ ছক দেওয়া হইল :

✓ প্রাণিজগৎ (Animal Kingdom)

অমেরুদণ্ডী (Invertebrate)

↓
আম্রপ্রাণী বা প্রোটোজোয়া
(Protozoa) অ্যামিবা

↓
ছিদ্রাল প্রাণী বা পবিকেরা
(Porifera) স্পঞ্জ

↓
একনালীদেহী বা সিলেন্টেরাট
(Coelenterata) হাইড্রা

↓
চের্টা কৃমি বা প্লাটিহেলমিনথিস
(Platyhelminthes) ফিতাকৃমি

↓
গোলাকাবকৃমি বা নিম্যাথেলমিনথিস
(Nemathelminthes) গোলকৃমি

↓
অঙ্গুরীমাল বা অ্যানিলিডা
(Annelida) কঁচো

↓
সন্ধিপদ বা আরথ্রোপোডা
(Arthropoda) আবশোলা

↓
শব্দক বা মোলস্কা (Mollusca)
শাবুক

↓
কণ্টকযুক্ত বা অ্যাকিনোডার্মাট
(Echinodermata) তারামাছ

মেরুদণ্ডী (Vertebrate)

↓
নিম্ন মেরুদণ্ডী বা ক্রোটাইন প্রাণী
(Lower chordates)

অ্যাক্সিঅক্সান

↓
নিম্নস্তবের মেরুদণ্ডী প্রাণী
(Lower vertebrate)

ক্রোটাইবিশিষ্ট এবং অশুষ্কশোণিত
প্রাণী (Cold blooded)

↓
মৎস্য বা পিসেস (Pisces)

ভেটিকা

↓
উভচর বা অ্যাম্ফিবিয়া
(Amphibia) ব্যাঙ

↓
সবীৰ্ষপ বা রেপটিলিয়া (Reptilia)
গিৰগিট

↓
উচ্চস্তরের মেরুদণ্ডী প্রাণী
(Higher vertebrate)

উষ্ণশোণিত প্রাণী (Warm-blooded)

↓
পক্ষী বা এভিস
(Aves)

গোলা পাখর

↓
অম্যাপায়ী বা ম্যাম্মালিয়া
(Mammalia)

গিনিপিস

অনুশীলনী

১। প্রাণিজগতের উৎপত্তি এবং অগ্রগতির একটি সংক্ষিপ্ত বিবরণ দাও।
[Write a short account about the origin and progress of animals]

২। “শ্রেণীমধ্যবর্তী প্রাণী” বা “ইন্টারমিডিয়েট ফর্মস্” কথার অর্থ উদাহরণ দিয়া বুঝাইয়া দাও। কোন কোন পর্বের মাঝে এই ধরনের প্রাণী দেখা যায় এবং ইহাদের তাৎপর্য বুঝাইয়া লিখ। [Explain with examples what do you mean by the term “intermediate forms”. State their exact positions in the animal group and explain its significance]

৩। নিম্নলিখিত প্রাণীগুলিকে পর্ব ও শ্রেণী অনুযায়ী সাজাইয়া দাও :

(১) কিতা কুমি (২) অ্যামিবা (৩) তারামাছ (৪) কেঁচো (৫) চিংড়ি (৬) গোল-কুমি (৭) প্লাসমোডিয়াম (৮) ডেটকী (৯) প্রবাল (১০) অক্টোপাস (১১) উটপাখী (১২) আবশোলা (১৩) হাতী (১৪) গিনিপিস (১৫) ইকথিওফিস।

3 Arrange the following animals as per their phylum and class :—

(i) Tapeworm (ii) Amoeba (iii) Star-fish (iv) Earthworm (v) Prawn (vi) Roundworm (vii) Plasmodium (viii) Lates or Bhatki (ix) Coral (x) Octopus (xi) Ostrich (xii) Cockroach (xiii) Elephant (xiv) Guineapig (xv) Ichthyophis.

৪। অভিব্যক্তি ক্রম-অনুসারে প্রাণিজগতের ক্রমবিকাশের একটি ছক অঙ্কন কর এবং প্রত্যেকটি পর্বের একটি উদাহরণ দিয়া সংক্ষিপ্ত বিবরণ দাও। [Trace the progress of animals through evolution Draw a phylogenetic chart showing respective phylum with suitable examples.]

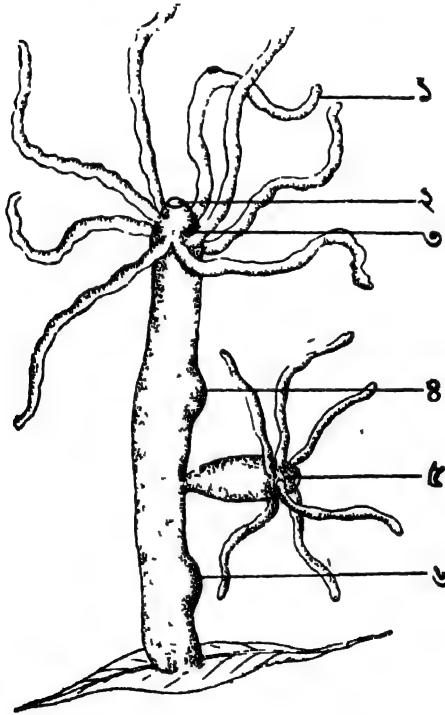
দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

কতকগুলি সাধারণ প্রাণীর বহিরাবৃত্তির বিবরণ

(External Character of Some Common Animals

✓ ১। হাইড্রা (Hydra) :

হাইড্রা সাধারণতঃ পবিষ্কার পুকুবে বাস কবে। ইহাদেব চলনশক্তি থাকিলেও ইহাবা জলজ উদ্ভিদেব পাতায় কিংবা জলেব তলাকাব পাথবে



১৮নং চিত্র

হাইড্রার বহিরাবৃত্তি দেখান হইতেছে। ১, কষিকা; ২, মুখছিদ্র; ৩, হাইপোস্টোম;
৪, শুক্রাশয়; ৫, শিশু হাইড্রা; ৬, অণ্ডাশয়।

আটকাইয়া থাকে। কখন কখন ইহাবা স্পঞ্জ বা অগ্র জলজ প্রাণীদেব দেহেও
আটকাইয়া থাকে। গ্রীষ্মেব সময় ইহাবা গভীর জলে চলিয়া যায়। জল

নোংবা বা দূষিত হইলে ইহা বা দেহ সঙ্কুচিত করিয়া গোলাকাক আকার ধারণ করে এবং পরে ধীরে ধীরে মরিয়া যায়। হাইড্রাব দেহে **উত্তরালিড** (hermaphrodite) বিদ্যমান। হাইড্রাব দেহের সাধারণ বহিরাবৃত্তির বিবরণ নিয়ে দেওয়া হইল :

* হাইড্রাব দেহটি দশ হইতে তিরিশ মিলিমিটার লম্বা এবং একটি সৰু ফাঁপা নলেক মত হয়। এই নলেক মত দেহটি একদিক বন্ধ থাকে এবং এই দিক দিয়াই হাইড্রা জলজ উদ্ভিদেব পাতাব সঙ্গে আটকাইয়া থাকে। দেহরূপ নলের এই দিকটিকে **পদ বা বেসাল ডিস্ক** (basal disc) বলা হয়। হাইড্রাব দেহ **অরীয়কপে** (radially) **প্রতিসম** (symmetrical) অর্থাৎ ইহাব দেহেব বিভিন্ন অংশ বৃত্তাকাবে কেন্দ্রস্থ মধ্যবেতাকে পবিবেষ্টিত কবিয়া বিদ্যমান এবং এই মধ্যবেতা মুখগম্ভবেব ভিতর দিয়া গিয়াছে। পদেব বিপবীত দিকে একটি উচ্চ কোণাকৃতি অংশ দেখা যায়। ইহাকে **হাইপোস্টোম** (Hypostome) বলা হয়। হাইপোস্টোমেব অগ্রভাগে মুখ-গম্ভবটি বিদ্যমান। হাইপোস্টোমেব তলদেশ হইতে বৃত্তাকাবে উহাকে পরিবেষ্টিত করিয়া চারিটি বা ছয়টি বা আটটি পাতলা স্তাব মত **কর্ষিকা** (Tentacle) থাকে। **কর্ষিকাগুলি** নানা দিকে প্রসারিত হইতে পারে এবং ইহারা অত্যন্ত **সংকোচী** (contractile)। **কর্ষিকাব ধাবে ধাবে** বহু কোণাকৃতি উচ্চ স্থান দেখা যায়। এই উচ্চ স্থানগুলিকে “batteries of nematocysts” বলে এবং ইহাবাই হাইড্রাব **রক্ষাকর** (defensive) যন্ত্র। হাইপোস্টোমেব নিয়ে, দেহেব ধাবে সাধারণতঃ একাধিক ছোট ছোট কোণাকৃতি উচ্চ স্থান দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদেব **স্ত্রক্ৰাশয়** (Testes) বলে। পদের উপরের দিকে, দেহেব ধারে **স্ত্রক্ৰাশয়েব** চেয়েও বড় একটিমাত্র কোণাকৃতি উচ্চ স্থান দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাকে **অণ্ডাশয়** (Ovary) বলে। সাধারণতঃ হাইড্রা **কুঁড়ি** (bud) উৎপন্ন করে। প্রথমে কুঁড়িটি উচ্চ কোণাকৃতি হয়, পবে লম্বা হইয়া যায় এবং নলেক মত হয়। ইহাব অগ্রভাগে **মুখছিদ্র** (mouth) উৎপন্ন হয়। মুখছিদ্রের চাবিধাবে উহাকে বেঠন করিয়া **কর্ষিকাগুলি** গজাইবার পর কুঁড়িটি শিত্ত হাইড্রাতে রূপান্তরিত হয়। শিত্ত

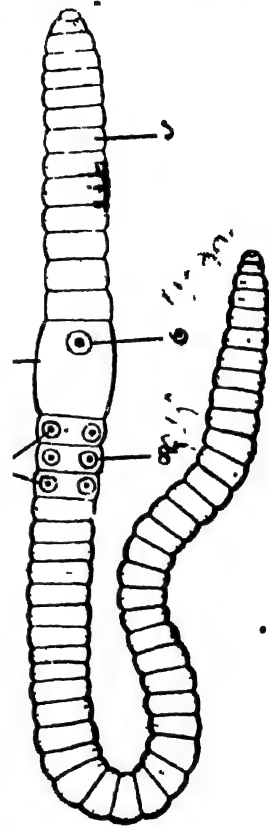
হাইড্রাটি পরে জনিত (Parent) হাইড্রা হইতে পৃথক হইয়া স্বাধীনভাবে জীবন যাপন কবে। সাধাবণতঃ ধূসর-বাদামী রঙের হাইড্রা ভুলগারিস (Hydra vulgaris) এবং সাদা পেলমাটোহাইড্রা অলিগাক্টিস (Pelmatohydra oligactis) নামক এই দুই প্রকারেব হাইড্রা ভাবতে পাওয়া যায়। অলিগাক্টিস হাইড্রাব কষিকাগুলি ভুলগাবিস্ হাইড্রাব কষিকার চেয়েও বড় হয়। সবুজ রঙেব ক্লোরোহাইড্রা ভিরিডিসিমা (Chlorohydra viridissima) ভাবতে পাওয়া যায় না। হাইড্রা সিলেন্টেরাটা পর্বেব অন্তর্ভুক্ত এবং অমেকদণ্ডী প্রাণী।

২। কঁচো (Earthworm) :

চার্লস ডারউইন কঁচোকে মাটির স্বাভাবিক কষক (natural tillers of the soil) বলিয়াছেন। সাধাবণতঃ ইহাবা পুকুরেব ধাবে বা জলসিক্ত মাটির মধ্যে বসবাস কবে। ভারতবর্ষে কঁচো নানাপ্রকারের পাওয়া যায়। বিভিন্ন কঁচোর ভিন্ন ভিন্ন বহিবাকৃতি। সচবাচব যে কঁচো বাংলাদেশে পাওয়া যায় তাহার বৈজ্ঞানিক নাম ফেরিটিমা (Pheretima)। ফেরিটিমা বলিলে একটি গণের (genus) কঁচোকে বোঝায়। এই গণে অনেকপ্রকার স্বল্প প্রভেদসম্পন্ন কঁচো অন্তর্ভুক্ত। স্তবং নিম্নে ফেরিটিমা পোস্‌তুমা (Pheretima posthuma) কঁচোর সাধাবণ বহিরাবৃত্তিব বিবরণ দেওয়া হইল। পোস্‌তুমা শব্দটি ফেরিটিমাগণেব প্রজাতি (species)। যে কোন প্রাণীর সঠিক নাম জানিতে হইলে উহার গণ এবং প্রজাতি নাম জানা আবশ্যক।

ফেরিটিমা পোস্‌তুমা প্রায় সাত হইতে আট ইঞ্চি পর্যন্ত লম্বা হয় এবং ইহার দেহ সৰু গোলাকাব নলেব মত। ইহাব দেহেব অগ্রভাগ (anterior end) ধীরে ধীরে সরু হইয়া শেষে ছুঁচালোতে শেষ হইয়াছে। ইহাব পশ্চাদভাগ (posterior end) অগ্রভাগেব মত ছুঁচালো নয়, বরং হঠাৎ বাড়িতে বাড়িতে স্থলাকারে শেষ হইয়া গিয়াছে। ফেরিটিমার দেহেব রঙ বাদামী। পিঠের দিকেব রঙ পেটের দিকেব চেয়েও গাঢ় এবং সাধাবণতঃ কালচে বাদামী হয়। ইহার সারা দেহ একটি পাতলা, নবম, স্বচ্ছ কুস্তিকাবরণী (Cuticle)

চিত্রা আবৃত। পিঠের ঠিক মাঝে লম্বালম্বিভাবে একটি কালো দাগ দেখা যায়। ইহা দেখিয়াই পিঠের দিক ও পেটের দিক চেনা যায়। অবশ্য রঙেরও প্রভেদ আছে। এই দাগটি স্বচ্ছ কিউটিকলের তলায় একটি ধমনী প্রতিচ্ছবি। ফেব্রিটির ন্যায় দেহটি অনেক দেহখণ্ডে (segment or metamere or somite) বিভক্ত। প্রতিটি খণ্ড গোলাকার এবং ক্ষুদ্র আংটিবর্তী। প্রতিটি খণ্ড পর্বতী খণ্ডের সহিত একটি পাতলা প্রস্থ-প্রাচীর (Septum) দ্বারা সংযুক্ত। এই প্রস্থ-প্রাচীরটির স্থান চিহ্নিত হইতে জানা যায়, যেহেতু ইহা একটি বৃত্তাকার নিচুবেখা (transverse groove) দ্বারা চিহ্নিত দেহের বাহিরে বাহ্যে। একটি পাতলা ঠাণ্ডা কঁচোতে সাধারণতঃ একশত হইতে একশত কুড়িটি দেহখণ্ড থাকে। তদুপরি হইতে বোড়শ দেহখণ্ডকে গণনা করা একটি বিশেষ আবরণ দেখা যায়। এই আবরণের কোষগুলি গ্রন্থিকোষ এবং ইহা হইতে বস নির্গত হয় এবং এই বসই কঠিন ইয়া এই অংশকে স্থূল করে। এই বিশেষ অংশকে বা খণ্ডগুলিকে ক্লাইটেলাম (Clitellum or Cingulum) বলে। প্রথম দেহখণ্ড, শেষ দেহখণ্ড এবং ক্লাইটেলামের দেহখণ্ডগুলি বাদ দিয়া বাকি খণ্ডের দেহখণ্ডের মাঝে বৃত্তাকারে এক এক কবিশা পর্ব পর সজ্জিত অবস্থায় ছোট ছোট বা কীটা (Chaeta) দেখিতে পাওয়া যায়। কঁচোর দেহে



১২নং চিত্র

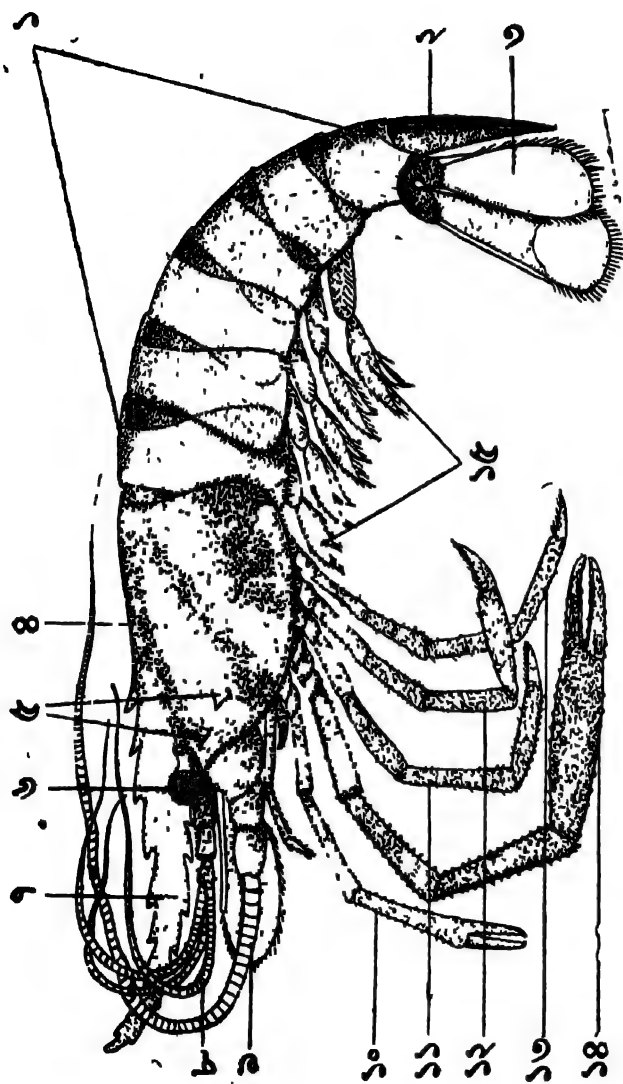
কঁচোর বহিরাবৃত্তি দেখান হইতেছে। (অক্ষীয় দেশ) ১, কীটা; ২, ক্লাইটেলাম অংশ; ৩, প্রাচীর-অংশ; ৪, পূর্ণ-অংশ; ৫, অনন-অংশ।

বহু ছিদ্র ইহার বিভিন্ন দেহখণ্ডে দেখা যায়। দেহের প্রথম দেহখণ্ডের পিঠের দিক হইতে একটি ক্ষুদ্র মাংসপিণ্ড পেটের দিকে ঝুলিতে থাকে। ইহাকে **গুষ্ঠ বা প্রোস্টোমিয়াম (Prostomium. Gk Pro= front stoma= mouth)** বলে। ইহার ঠিক নিম্নে একটি ছিদ্র বিস্তারিত এবং ইহাই মুখগহ্বর (mouth)। সর্বশেষ দেহখণ্ডের অগ্রভাগে একটি ছিদ্র দেখা যায়। ইহাকে **পায়ু ছিদ্র (Anal opening)** বলে। চতুর্দশ দেহখণ্ডের মধ্যভাগে কঁচোব পেটের দিকে (ventral) একটি ছিদ্র বিস্তারিত। ইহাকে **স্ত্রী-জননছিদ্র (female gonopore)** বলা হয়। ফেরিটিমার পেটের দিকে অষ্টাদশ দেহখণ্ডের দুইধারে দুইটি ছিদ্র থাকে। এই ছিদ্র দুইটিকে **পুং-জননছিদ্র (male gonopore)** বলা হয়। সপ্তদশ এবং উনবিংশ দেহখণ্ডের দুইধারে দেহের পেটের দিকে অর্থাৎ পুং-জননছিদ্র বিশিষ্ট দেহখণ্ডের অগ্র এবং পশ্চাৎ দেহখণ্ড দুইটিব দুইধারে দুইটি করিয়া মোট চারটি ছিদ্র বিস্তারিত। এই ছিদ্রগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গর্তের (depression) মধ্যে অবস্থিত। এই ছিদ্রগুলিকে **জনন-গুচ্ছের (genital papillae)** ছিদ্র বলা হয়। পেটের দিকের ঠিক দুই ধারে পঞ্চম হইতে নবম দেহখণ্ডের মধ্যবর্তী প্রত্যেক দেহখণ্ডের সংযোগস্থলে দুইটি করিয়া মোট আটটি ছিদ্র বিস্তারিত। এই ছিদ্রগুলিকে **সুরুসংগ্রাহক ছিদ্র (spermathecal apertures)** বলা হয়। ফেরিটিমার পিঠের দিকে দ্বাদশ দেহখণ্ড হইতে অয়োবিংশ দেহখণ্ডের মধ্যবর্তী প্রত্যেক দেহখণ্ডের সংযোগস্থলে মাঝামাঝিতে এক সারি করিয়া ছিদ্র থাকে। এই ছিদ্রগুলিকে **পৃষ্ঠ-ছিদ্র (Dorsal pore)** বলা হয়। দেহের প্রথম তিনটি দেহখণ্ড ব্যতিবেকে অন্যান্য দেহখণ্ডে অনিয়মিতভাবে বহু ছিদ্র বিস্তারিত। এই ছিদ্রগুলি হইতে দেহের ভিতরের যবকাবজানঘটিত দূষিত জলীয় পদার্থ নির্গত হয়। এই ছিদ্রগুলিকে **নেফ্রিডিওপোর (Nephridiopore. Gk. nephros= kidney. pore=opening)** বলা হয়। কঁচো **অঙ্গুলীমাল পর্বের (Annelida)** অন্তর্ভুক্ত শূকপদ শ্রেণীর (Chaetopoda) অমেরুদণ্ডী প্রাণী।

১৩। গলদা চিংড়ি (Prawn = palaemon carcinus)

চিংড়ি শুধু যে মুখবোচক খাদ্য হিসাবে সুপরিচিত তাহা নয়, ইহা প্রাণীদের মধ্যে একটি বিশিষ্ট স্থান অধিকার করিয়াছে। চিংড়ির প্রোটিন খুব জটিল হইলেও খাদ্য হিসাবে ইহা অত্যন্ত বলকারক। সাধারণতঃ নদী, উপনদী এবং পুকুরে ইহাদের বাস। বাজারে সাধারণতঃ গলদা, বাগদা, কুঁচা এবং হাদা চিংড়ি দেখা যায়। নিয়ে গলদা চিংড়ির (Palaemon carcinus) বহিরাবৃত্তির বিবরণ দেওয়া হইল :

সাধারণতঃ গলদা চিংড়ি ছয় হইতে আট ইঞ্চি লম্বা হয়। ইহাদের দেহের অগ্রভাগ স্থূল হয় এবং ধীরে ধীরে পশ্চাদ্ভাগ সরু হইতে প্রসারিত করিয়া ছুঁচালোতে শেষ হয়। ইহাব দুই ধার চাপা (compressed) পাঠের দিক উত্তল (Convex) এবং পেটের দিক অবতল (Concave)। প্রকৃতপক্ষে গলদা চিংড়ির দেহটিকে তিন ভাগে বিভক্ত করা যায়, যথা (i) শির-অংশ বা মাথা (Cephalic region. cephalic = head), (ii) বুক (Thoracic region. thorax = the part of the trunk between the neck and the abdomen); (iii) দেহের পশ্চাদ্ভাগ বা উদর অংশ (Abdominal region)। গলদা চিংড়ির মাথা ও বুক জুড়িয়া গিয়া একটি অংশে পবিশিত হইয়াছে। এই একক অংশকে দেহের অগ্রভাগ বা সেফালোথোরাক্স (Cephalothorax) বলা হয়। ইহাব সমস্ত দেহটি চূণজাতীয় (calcium carbonate) কঠিন খোলার দ্বারা আবৃত। এই খোলককে দেহের ক্ত্তিকাবরণী (cuticle) বলা হয়। সেফালোথোরাক্সের ক্ত্তিকাবরণীটি অঙ্কুরিত। ইহা লম্বা অর্ধবৃত্তাকারের মত এবং সেফালো থোরাক্সের পিঠের উপর বিস্তারিত। ইহাকে কারাপেস (carapace) বা ক্ত্তিক বর্ম বলে। ইহাব অগ্রভাগ সরু ও লম্বা হইয়া উৎকর্ষিত হয় এবং ইহাকে রস্ট্রাম (Rostrum) বলে। রস্ট্রামের দুই ধারে কাঁটা শ্রেণীবদ্ধভাবে বিস্তারিত। কারাপেসের দুই ধার সেফালোথোরাক্সের দুই পাশে নামিয়া গিয়া একটি পাতলা পর্দার দ্বারা গলদা চিংড়ির



২০নং চিত্র

গলদা চিংড়ির বহিরাবৃত্তি দেখান হইতেছে। ১, উদর অংশ; ২, টলসন; ৩, লোজের উপাঙ্গ বা ইউরোপড; ৪, কারাপোস; ৫, তঁড়ি কাঁটা ও বক্র কাঁটা; ৬, পুষ্ঠাঙ্গ; ৭, বসত্রীম; ৮, প্রথম তঁড়ি; ৯, দ্বিতীয় তঁড়ি; ১০, প্রথম পদ-উপাঙ্গ; ১১, তৃতীয় পদ-উপাঙ্গ; ১২, চতুর্থ পদ-উপাঙ্গ; ১৩, পঞ্চম পদ-উপাঙ্গ; ১৪, দ্বিতীয়

পদ-উপাঙ্গের নিমিত্ত ১৫ চিত্র-উপাঙ্গ।

ফুলকাগুলিকে (gills) আবৃত করে। এই পাতলা ফুলকাবর্ণকে ব্রানকিওস্টিগাইট (Branchiostegite. Gk. branchiate = gill ; stego = cover) বলা হয়। উদবেব কৃত্তিকাবর্ণগীব অংশটি ছয়টি সঙ্করণ-শীল খণ্ডে বিভক্ত। খণ্ডগুলি একটির উপর একটি কবিশা পর পর সাজানো, ঠিকছাদের টালি সাজানোর মত। এই উদবেব কৃত্তিকাবর্ণগীব খণ্ডগুলিকে স্ক্লেরাইট (sclerite) বলা হয়। উদবেব সর্বশেষ স্ক্লেরাইট (বঠ) লম্বা, কোণাকৃতি এবং ইহাব অগ্রভাগ বেশ ছুঁচালো। ইহাকে টেলসন (Telson) বলা হয়। মাথাব দুই ধাব হইতে একজোড়া করিয়া পর পর পাঁচ জোড়া শির-উপাঙ্গ (Cephalic appendage) বিद्यমান। ইহার মাথাব নিচেব দিকে বা দেহের অক্ষীয়ের দিকে (ventrally) থাকে। সেইবকম বুক বা বক্ষ অংশে পব পব আট জোড়া বক্ষ-উপাঙ্গ (Thoracic appendage) থাকে। উদবেব ছয়টি কৃত্তিকাবর্ণগীব খণ্ড হইতে সেইরূপ একজোড়া কবিশা মোট ছয় জোড়া উদর-উপাঙ্গ (Abdominal appendage) বিद्यমান। মোটেব উপর সেকালোথোরাসিক অংশে তেরো জোড়া এবং উদব অংশে ছয় জোড়া, অতএব সর্বসমেত উনিশ জোড়া উপাঙ্গ গলদা চিংড়িব দেহেব ধাবে, অগ্রভাগ হইতে পশ্চাদ্ভাগের শেষ পর্যন্ত এক এক কবিশা সাজানো থাকে। মনে বাখিতে হইবে এই সমস্ত উপাঙ্গগুলি দেহের পটের দিকে বিद्यমান।

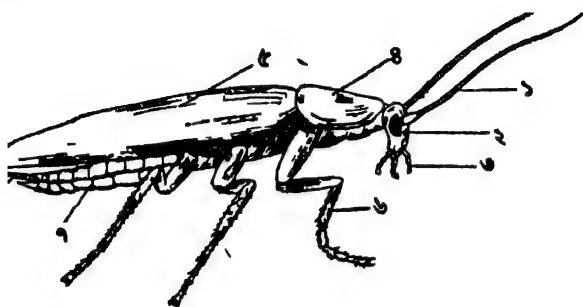
বসট্রামেব তলদেশেব দুই ধাবে একটি কবিশা মোট দুইটি যৌগিক বা পুঞ্জাক্ষি (compound eye) দেখা যায়। এই চক্ষু দুইটি দুইখণ্ডবিশিষ্ট হস্তের (Stalk) অগ্রভাগে অবস্থিত। এই বৃত্তেব দ্বাবা পুঞ্জাক্ষি সঙ্কালিত হয়। চক্ষুর ঠিক তলদেশে দুইটি বড় কাঁটা দেখা যায়। প্রথম কাঁটাটি বড় এবং ইহাকে শুঁড় কাঁটা (Antennal spine) বলা হয়। দ্বিতীয় কাঁটাটির আকার ছোট এবং ঠিক প্রথমটির পিছনে বিद्यমান। ইহাকে লক্কু কাঁটা (Hepatic spine) বলা হয়। গলদা চিংড়ির মুখগহ্বর (mouth) দেহের পেটের দিকে সেকালোথোরাসিক অংশের অগ্রভাগে অবস্থিত। মুখহিঙ্গটি প্রকৃতভাবে কাঁটা (sart like) এবং সাধারণতঃ

মাথার উপাঙ্গ দিয়া ঢাকা থাকে। উদবের শেষ দেহখণ্ডের তলদেশে পায়ুছিদ্র (anal opening) থাকে। তৃতীয় এবং পঞ্চম বক্ষ-উপাঙ্গে গোড়ায একটি কবিত্রা ছিদ্র থাকে। তৃতীয় বক্ষ-উপাঙ্গে গোড়ায ছিদ্র দুইটিকে স্ত্রী-জনন ছিদ্র (female genital opening) এবং পঞ্চম বক্ষ-উপাঙ্গে গোড়ায ছিদ্র দুইটিকে পুং-জনন ছিদ্র (male genital opening) বলা হয়। দ্বিতীয় শিব-উপাঙ্গে গোড়ায সেইরূপ একটি কবিত্রা মোট দুইটি ছিদ্র দেখা যায়। এই ছিদ্রগুলি হইতে যবক্ষাবজানযুক্ত দূষিত জলীয় পদার্থ দেহ হইতে বাহির হয়। স্ত্রতবাং এই ছিদ্র দুইটিকে বৃক্কছিদ্র (renal opening) বলে। গলদা চিংড়ি একলিঙ্গবিশিষ্ট প্রাণী। পুং-চিংড়ি পঞ্চম বক্ষ-উপাঙ্গটি খুব লম্বা, অপেক্ষাকৃত মোটা এবং কণ্টকপূর্ণ হয়। স্ত্রী-চিংড়িতে ইহা পুং-চিংড়ির চেয়ে ছোট এবং অপেক্ষাকৃত কম কণ্টকপূর্ণ হয়। পুং-চিংড়িতে উপাঙ্গগুলি পব পব কাছাকাছি সাজানো থাকে কিন্তু স্ত্রী-চিংড়িতে একটু দূরে দূরে উপাঙ্গগুলি বিচ্ছিন্ন। একই বয়সে পুং-চিংড়ি এবং স্ত্রী-চিংড়ির আকার ও দেহগঠন মিলাইয়া দেখিলে পুং-চিংড়ি আকারে বড় হয় এবং বেশী পবিপুষ্ট দেখায়। গলদা-চিংড়ি সন্ধিপদ বা আবথোপোডা পর্বের অন্তর্ভুক্ত ক্রাস্টেসিয়া (Crustacea ; crusta = hard shell) শ্রেণীর জলজ কীট।

৪৮। আরশোল (Cockroach = Periplaneta americana)

আরশোলা সাধারণতঃ বারান্দাঘরে, ভাঁড়ার ঘরে, চাল ও ডালের গুদামঘরে এবং অন্ধকার জায়গাতে বাস করে। ইহার দেহ গলদা চিংড়ির মত সমপাশ্চাত্তরূপে প্রতিসম (Bilaterally symmetrical)। শুঁড় ব্যতীত দৈর্ঘ্যে ইহা প্রায় দুই ইঞ্চি হইতে তিন ইঞ্চি পর্যন্ত হয়। আরশোলার দেহটিকে তিন ভাগে বিভক্ত করা যায়। যথা—মাথা বা শির, বুক এবং উদর। মাথাটি বকের সঙ্গে একটি সরু গলার দ্বারা সংযুক্ত। তাই মাথাটি এদিক ওদিক সঞ্চরণ করে। ইহার সমস্ত দেহটি গাঢ় বাদামী রঙের শক্ত কাইটিন জাতীয় ক্ত্তিকাবরশীল (cuticle) দ্বারা আবৃত। মাথাটি একটি শক্ত

দলে ঢাকা এবং ইহাৰ অগ্রভাগের দুই পাশ হইতে একটি করিয়া ঘোট
ট পীতাম্বব হইতে নকহে গাঁটযুক্ত শুঁড় (antenna) বিস্তারিত। শুঁড়-
টার নিম্নে বা পিছনে একটি করিয়া গোলাকার বড় পুঞ্জাক্ষি (compound
eye) থাকে। ইহা বৃত্তহীন এবং ইহাৰ ডক লেখপত্রের (Graph
per) মত চিত্রিত। শুঁড় ও পুঞ্জাক্ষি মধ্যবর্তী স্থানের দুই পাশে একটি



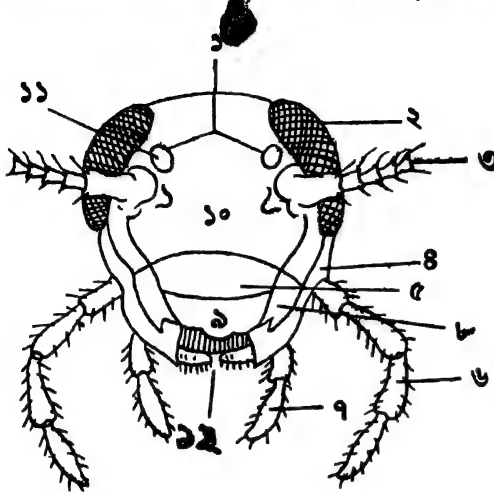
২১ নং চিত্র

আবশোলাব বহিরাবৃত্তি।

১, শুঁড়; ২, চোখ; ৩, মেলিলা; ৪, কারাপস;
৫, ডানা আবরণী; ৬, পদ; ৭, উদরবস্তুর স্ক্রাইট; ৮, সারকস।

করিয়া সাদা গোলাকাব দাগ দেখা যায়। ইহাকে ফেনিস্ট্রা (Fenestra.)
বলে। আবশোলাব মাথাব শীর্ষস্থানে ইংবাজী “Y” অক্ষরের মত তিনটি
দাগ দেখা যায়। এই অংশকে এপিক্রেনিয়াম (epicranium) বলে।
অক্ষরের বাহু দুইটি ফেনিস্ট্রাব সহিত সংযুক্ত। অক্ষরের দুই বাহুর
তলদেশে অথবা দুইটি শুঁড়ের মধ্যবর্তী স্থানকে ফ্রন্স (frons) বলে।
ফ্রন্সের দুই পাশে একটি করিয়া দুই অংশ-বিশিষ্ট স্থানকে জিনা (gena)
বা চিবুক বলা হয়। ফ্রন্সের সামনের আয়তাকার অংশকে ক্লাইপিটাস
(Clypeus) বলে। ক্লাইপিটাসের সামনে একটি কৃত্তিকাবরণীর দ্বারা আবৃত
মাংসপিণ্ড বুলিতে থাকে। ইহাকে উপরোষ্ঠ বা লাব্রাম (labrum)
বলে। পেটের দিকে মাথার অগ্রভাগে অথবা লাব্রামের ঠিক ডলার একটি
দ্বিহ্র বিস্তারিত। ইহাই মুখদ্বিহ্র (mouth)। মুখদ্বিহ্রের তলদেশে-

একজোড়া বৃহৎ উপাঙ্গ পরস্পরের সহিত সংযুক্ত হইয়া অধরোষ্ঠে (Labium) রূপান্তরিত হইয়াছে। উপরোষ্ঠের ত্বিতরে বা নিম্নে মুখছিদ্রের দুই পাশে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র একজোড়া দাঁতালো উপাঙ্গ বিद्यমান। ইহাদের ম্যান্ডিবল (Mandible) বলে। অধবোষ্ঠের দুই পাশে একটি করিয়া বহু গাঁটযুক্ত



২২নং চিত্র

আরশোলায় মাথাব বিভিন্ন অংশ। ১, এপিফ্রেনিয়াম, ২, পুঞ্জাক্ষি; ৩, শুঁড়; ৪, জিনা; ৫, ক্লাইপিয়াস; ৬, মেক্সিলার অঙ্গ; ৭, অধরোষ্ঠের অঙ্গ; ৮, ম্যান্ডিবল; ৯, উপরোষ্ঠ; ১০, ফ্রনস; ১১, ফেনিস্ট্রা;

১২, মুখছিদ্র।

(প্রায় দশ হইতে বাস্তুষ্টি) উপাঙ্গ আছে। ইহাদেব মেক্সিলা (Maxilla)

বলা হয়। দেহেব বহু অংশটিকে তিন ভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে, যথা: অগ্র-বক্ষ (Prothorax); মধ্য-বক্ষ (meso-thorax) এবং পশ্চাদ্-বক্ষ (meta-thorax)। বক্ষেব

প্রতিটি অংশেব উপবি-ভাগে একটি আবরণ, তলভাগে একটি আবরণ এবং দুই পার্শ্বে এক একটি করিয়া আবরণ

থাকে। এই আবরণগুলি পরস্পরেব সহিত সংযুক্ত। মধ্য-বক্ষ এবং পশ্চাদ্-বক্ষ অংশ হইতে যথাক্রমে একজোড়া কবিতা ডানা থাকে। ডানাগুলি কৃত্তিকাবর্ণের দাবা গঠিত। ডানা নাম হইলেও ইহাতে পালক নাই। প্রথম ডানাজোড়া শক্ত এবং আরশোলা উড়িবার সময় ইহা ব্যবহার করে। দ্বিতীয় জোড়া ডানার দাবাই আরশোলা উড়িতে পারে। আরশোলা বন্ধ হইয়া বসিয়া থাকে তখন প্রথম জোড়াটি দ্বিতীয় জোড়াটিকে প্রস্তুত করিয়া রাখে। বক্ষের প্রতিটি অংশ হইতে যথাক্রমে তিন জোড়া

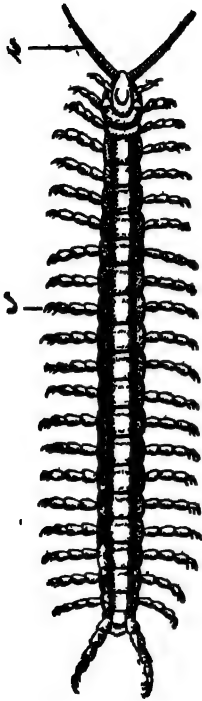
উপাঙ্গ বিত্তমান। প্রতিটি উপাঙ্গে পাঁচটি ভাগ আছে এবং প্রতিটি ভাগ পরস্পরের সহিত জাঁটখা বা সংযুক্ত। শেষ ভাগটিতে আবার পাঁচটি গাঁট আছে। ইহা একজোড়া বক্র নখেতে (Curved claws) শেষ হয়। এই তিনটি উপাঙ্গকে বক্ষসংলগ্ন উপাঙ্গ (Thoracic appendage) বা চলিবার পদ (Walking legs) বলা হয়। দ্বিতীয় পদটি সচবাচর অন্ত্রাঙ্গ পদেব চেয়ে বড় হয়।

উদর অংশটি স্থূল হয় এবং ইহা দশটি দেহখণ্ডে গঠিত। পুং-আবশোলায় অষ্টম ও নবম দেহখণ্ডকে সপ্তম দেহখণ্ডটি আবৃত কবিয়া রাখে। স্ত্রী-আবশোলাব উদবেব অংশটি পুং-আবশোলাব উদবের অংশের চেয়েও বেশী স্থূল হয়। স্ত্রী-আবশোলাব সপ্তম দেহ খণ্ডটি সুবিস্তৃত। ইহাব পেটের দিকের আববণটি চওড়া হইবা বোটের মত আকাব ধাবণ কবে। পুং-আবশোলাব নবম দেহখণ্ডেব দুই ধাবে একটি কবিয়া গাঁটবিহীন উপাঙ্গ দেখা যায়। ইহা আকাবে ক্ষুদ্র এবং ইহাকে স্টাইল (style) বলা হয়। প্রত্যেক আবশোলাব দশম দেহখণ্ডেব তলাব দিকে দুই পাশে বহুগাঁটযুক্ত একটি কবিয়া উপাঙ্গ দেখা যায়। ইহাবা স্টাইলেব চেয়েও আকাবে বড় হয়। ইহাদেব অ্যানল সার্কাস (Anal cercus) বলে। দুইটি অ্যানল সাবকসের মধ্যস্থলে পায়ুছিদ্র (Anus) বিত্তমান। অগ্র-বক্ষ এবং মধ্য-বক্ষের মধ্যবর্তী স্থানে এবং মধ্য-বক্ষ ও পশ্চাদ-বক্ষের মধ্যবর্তী স্থানে পার্শ্ব এক জোড়া কবিয়া মোট দুই জোড়া ছিদ্র থাকে। - সেইরূপ উদরের দশটি দেহখণ্ডেব মধ্যবর্তী স্থানে এক জোড়া কবিয়া আট জোড়া ছিদ্র থাকে। আবশোলাব দেহে এই দশ জোড়া ছিদ্রকে স্পাইরাকল বা স্পাইরাকল (Spiracle) বলে। পুং-আবশোলাব পুং-জনন ছিদ্র (Male genital opening) উদবেব নবম ও দশম দেহখণ্ডের মধ্যবর্তী স্থানে পাশেব দিকে অবস্থিত। স্ত্রী-জনন ছিদ্র (Female genital opening) স্ত্রী-আবশোলাব উদরের অষ্টম দেহখণ্ডের পেটের দিকের ধারে (Ventro-laterally) বিত্তমান। আবশোলা একক্লিসবিশিষ্ট প্রাণী এবং স্ত্রী-ক্লিসবিশিষ্ট পর্বের অবস্থিত ইনসেক্টা (Insecta, inaeclum = cut. Insecta) প্রাণীর বা পতঙ্গপ্রাণী

১। শতপদী প্রাণী (Centipede ; cent = hundred ; Podus = foot)

তেঁতুলে বিছা (Scolopendra)

আমাদের দেশে সাধারণতঃ বহু প্রকারের শতপদী প্রাণী দেখা যায় না। কিন্তু তেঁতুলে বিছাব সহিত প্রায় সকলেবই পরিচয় আছে। রান্নাঘরে, শয়নকক্ষে



২৩নং চিত্র

একটি তেঁতুলে বিছাব
বহিরাবৃত্তি দেখান হইতেছে।

১, প্রতিটি দেহখণ্ডে জোড়া
পদ-উপাঙ্গ, ২, মুখস্থিতের
দুই পাশে শুঁড়।

বা বাস-বিছানাব তলায় প্রায়ই ইহাদের দেখা যায়। তেঁতুলে বিছা সাধারণতঃ পাঁচ হইতে ছয় ইঞ্চি লম্বা হয় এবং ইহার দেহ চ্যাপটা ও বেশ মোটা। ইহাব দেহ গলদা চিংড়ি ও আবশোলার মত দেহখণ্ডে (segments) বিভক্ত। তেঁতুলে বিছাব প্রতিটি দেহখণ্ডে তেঁতুলের বীজের মত দেখিতে বলিয়াই প্রাণীটির নাম এইরূপ দেওয়া হইয়াছে। প্রতিটি দেহখণ্ডের পিঠের দিকে একপ্রকার কুস্তিকাবরণ, পেটের দিকে আব-এক প্রকার কুস্তিকাবরণ আছে এবং এই দুই কুস্তিকাবরণ দুই পাশের একটি কবিন্দ্র তৃতীয় প্রকারের কুস্তিকাবরণ-দ্বারা সংযুক্ত। কুস্তিকাবরণ-গুলি (cuticle) নবম এবং পাতলা হয়। ইহাতে চুনাপাথর বা ক্যালসিয়াম কার্বোনেটের ভাগ খুবই কম থাকে। তেঁতুলে বিছাব দেহটিকে দুই ভাগে মোটামুটি ভাগ করা হইয়াছে, যথা—(i) মাথা বা শিব, (ii) খড় (trunk)। মাথাটি অপেক্ষাকৃত কঠিন কুস্তিকাবরণ-দ্বারা আবৃত। দেহটির মধ্য-ভাগের দুই পাশ সমান্তরাল এবং ইহার অগ্র ও পশ্চাদ্ভাগ দেহের মধ্যভাগ অপেক্ষা সরু। মাথার শীর্ষস্থানের দুই দিক হইতে চৌদ্দটি গাঁটযুক্ত একটি করিয়া বেশ লম্বা শুঁড় (Antenna) বিভ্রম। ইহাই এই প্রাণীর

নানাপ্রকার বহিরাবৃত্তির বৈশিষ্ট্যের মধ্যে একটি প্রধান বৈশিষ্ট্য। দুইটি শুঁড়ে তলদেশে বা মাথাব সম্মুখভাগে বহু ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সরলাক্ষি (**simple eye or Ocelli**) বিद्यমান। মাথাব শীর্ষস্থানের ঠিক নিম্নে একটু পেটের দিকে একটি ছিদ্র দেখা যায়। ইহাই মুখছিদ্র (**mouth**)। মুখছিদ্রের দুই পাশে দুই জোড়া কঠিন দাঁতালো চোয়াল (**mandible**) থাকে। ইহাদেব মধ্যে একজোড়া চোয়াল বিষাক্ত।

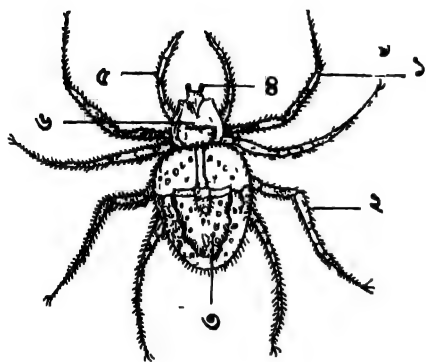
ইহাব অধরোর্ত্তি (**labium**) একজোড়া উপাঙ্গ সংযুক্ত হইয়া গঠিত। এই উপাঙ্গ দুইটিকে দ্বিতীয় মেক্সিলা (**second maxilla**) বলে এবং ইহাবা মুখছিদ্রের নিম্নে অবস্থিত একজোড়া উপাঙ্গ দ্বিতীয় মেক্সিলাব একটু পিছনেব দুই পাশে এক একটি কবিয়া থাকে। ইহাদেব তল-অংশগুলি (**basal end**) পবম্পব সংযুক্ত। এই উপাঙ্গগুলিকে প্রথম মেক্সিলা (**first maxilla**) বলে। মুখছিদ্রের ঠিক উপবে একটি অতিক্ষুদ্র মাংসপিণ্ড দেখা যায়। ইহাই ক্ষয়প্রাপ্ত উপরোর্ত্তি (**labium**)। ধড়ের শেষ দেহখণ্ড ব্যতীত সকল দেহখণ্ডেব দুই পাশ হইতে একটি কবিয়া উপাঙ্গ বা পদ থাকে। প্রথম উপাঙ্গের মধ্যে চারিটি গাঁট থাকে। ইহা ব্যতীত অন্যান্য উপাঙ্গগুলি সাতটি অংশে নির্মিত এবং প্রত্যেকটি উপাঙ্গে ছয়টি কবিয়া গাঁট থাকে। উপাঙ্গগুলিব সপ্তম অংশটি বক্র নখে রূপান্তরিত হইয়াছে। শেষ উপাঙ্গটি আকাবে অন্যান্য উপাঙ্গের চেয়েও বড়। ধড়ের সর্বশেষ দেহখণ্ডেব নিম্নে পায়ু-ছিদ্র (**Anus**) বিद्यমান এবং ইহাব ঠিক উপবে এবং মধ্যবর্তী স্থানে একটি ছিদ্র দেখা যায়। এই ছিদ্রটিকে জনন-সংক্রান্ত ছিদ্র (**genital opening**) বলে। তেঁতুলে বিছা এবং অন্যান্য শতপদী প্রাণীবা একলিঙ্গবিশিষ্ট জীব। ইহাবা আবধ্রোপোডা পর্বের অন্তর্ভুক্ত মাইরিয়াপোডা (**Myriapoda**) উপপর্বের অধীন কিলোপোডা (**Chilopoda**) শ্রেণীব প্রাণী।

৬। মাকড়সা (**Spider**)

মাকড়সা নানা রকমের আছে। ঘবেব কোণে বা ঝোপ-ডালের উপর প্রায়ই ইহাদের বাসা চোখে পড়ে। স্ত্রী-মাকড়সা সাধাবগতঃ পুরুষ-মাকড়সা

অপেক্ষা বড় হয়। ইহার পূং-মাকড়সাব চেয়ে বেশী প্রতাপশালী। ‘মাকড়সার জাল’ স্ত্রী-মাকড়সারাই বুনিয়া থাকে। ইহাদের দেহেব বহির্গঠনের বিবরণ নিম্নে দেওয়া হইল :

ইহাদের দেহ দুই ভাগে বিভক্ত, যথা—(i) মাথা ও বুক একত্রে এক অংশ এবং ইহাকে প্রোসোমা (prosoma) বলা হয়। (ii) উদর অংশ বা অপিস্-থোসোমা (Opisthosoma ; opistho=behind ; soma=body)। উপবোক্ত দুইটি অংশ একটি সৰু এবং ছোট গ্রীবার দ্বারা সংযুক্ত। ইহাদের



২৪নং চিত্র

মাকড়সাব বহির্বাৰুতি দেখানো হইতেছে।

১, পদ-উপাঙ্গ ; ২, পদ-উপাঙ্গের রোম ; ৩, উদর অংশ ,
৪, চক্ষু ; ৫, চেলিসেরা ; ৬, মস্তক অংশ এবং ইহার
দুই পাশে পেডিপালপি বিস্তারিত।

দেহ ছোট ছোট লোমে ঢাকা। প্রোসোমা অংশ একটি কৃত্তিকাববগী বা কাবাপেস (carapace) দ্বারা আবৃত। এই কাবাপেসের মাঝে একটি বেখা প্রস্থভাবে বিস্তারিত। ইহা কাবাপেসকে দুই ভাগে বিভক্ত কবে। ইহার প্রথম অংশটি শক্ত ও পুরু। দ্বিতীয় অংশটি পাতলা। প্রথম অংশটি মাথাটিকে আবৃত কবে এবং দ্বিতীয় অংশটির দ্বারা বাকি ঢাকা থাকে। আটটি

সরলাক্ষি দুই সাবিতে চাবিটি কবিয়া মাথাব শীর্ষস্থানে বিস্তারিত। প্রোসোমা অংশের দুই পাশ হইতে ছয় জোড়া উপাঙ্গ আছে। মাথাব শীর্ষস্থানের নিম্নদেশে বা একটু পেটেব দিকে মুখছিদ্রটি (mouth) থাকে। মুখছিদ্রের সামনের দুই ধাবে একটি কবিয়া চেলিসেরা (Chelicera) নামক উপাঙ্গ আছে এবং প্রত্যেকটি চেলিসেবার পাশে একটি কবিয়া পেডিপালপি (pedipalpi) নামক উপাঙ্গ বিস্তারিত। ইহা ছাড়াও প্রোসোমা অংশে

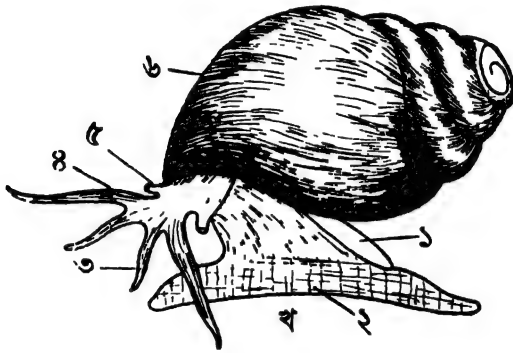
আবও চারি জোড়া উপাঙ্গ আছে। এই উপাঙ্গগুলি পদে (legs) রূপান্তরিত হইয়াছে। পদগুলি বেশ লম্বা ও সরু হয়। প্রত্যেকটি পদ সাতটি অংশে বিভক্ত এবং এই সাতটি অংশের মাঝে ছয়টি গাঁট আছে। প্রতিটি পদের শেষ অংশে দুইটি বা তিনটি কবিশা বক্র নখ বিद्यমান। উদবের অংশটি দেখিতে বিভক্ত না হইলেও সাধারণতঃ ইহা তিন ভাগে বিভক্ত, যথা— উদবের অগ্র-ভাগ, মধ্য-ভাগ এবং পশ্চাদ্ভাগ। উদবের পশ্চাদ্ভাগের পেটের দিকে পব পব তিন সাবিতে কতকগুলি গ্রন্থি থাকে। প্রত্যেক সাবিতে একজোড়া কবিশা গ্রন্থি থাকে। এই গ্রন্থিগুলিকে জালবুনন গ্রন্থি (Spinning gland) বলে। উদব-সংলগ্ন ক্ষয়প্রাপ্ত পদের তলদেশে এই গ্রন্থিগুলি বিद्यমান এবং এই গ্রন্থিগুলিতে বহু ছিদ্র থাকে। ছিদ্র হইতে নির্গত বস হইতেই মাকড়সা জাল বুনিয়া ঘর কবে। উদবের অগ্রভাগে পেটের দিকে একটি পাতলা প্রস্থ পর্দা বিद्यমান এবং এই পর্দার নিয়ে জনন-ছিদ্র (genital opening) থাকে। পায়ুছিদ্র (Anus) উদবের পশ্চাদ্ভাগের শেষপ্রান্তে বিद्यমান। মাকড়সা আরথ্রোপোডা পর্বের অন্তর্ভুক্ত আরাকনয়ডিয়া (Arachnoidea) উপপর্বের অধীন আরানাইডা (Araneida) শ্রেণীর প্রাণী।

৭। শামুক (Snail = Pila globosa)

সচরাচর আমবা যে সমস্ত শামুক দেখি তাহা প্রধানতঃ দুই প্রকারের। একপ্রকার শামুক জলে বাস কবে, তাহাকে জলজ শামুক (Apple snail or Pond snail) বলে। ইহাদের নামও বহু প্রকারের হয়। আমাদের দেশে যে জলজ শামুক সাধারণতঃ পাওয়া যায় তাহাব বৈজ্ঞানিক নাম Pila-globosa। দ্বিতীয় প্রকার শামুক স্থলে বাস কবে। আমাদের দেশে যেটি সাধারণতঃ দেখা যায় তাহাব বৈজ্ঞানিক নাম Achatina fulica. শামুকের চলনপ্রক্রিয়া ধীর কিন্তু চলিতে একবার আবস্ত কবিলে বহুক্ষণ ধরিশা ক্রমাগত চলিতে থাকে। পাইলা সাধারণতঃ পুকুর, ডোবা বা ধানক্ষেতের জলের ভিতর দেখা যায়। নিম্নে ইহার বহিঃকৃতির বিবরণ দেওয়া হইল :

ইহার দেহ একটি কঠিন খোলকের (shell) ভিতর আবদ্ধ থাকে।

খোলকটি চূনাপাথর দ্বারা নির্মিত এবং ইহাব বাহিবেব দিকে হাড়ের মত শক্ত পদার্থের আবরণ দেখা যায়। খোলকটি প্যাঁচানো। প্যাঁচের প্রথম প্যাকটি ক্ষুদ্রতম। মোটামুটি পাইলার চারিটি পাক দেখা যায়। শেষ প্যাকটি বৃহত্তম এবং ইহার গঠন গোলাকায়। খোলকের এই প্যাঁচ-প্রক্রিয়া দক্ষিণাবর্ত। খোলকের শেষ প্যাকের মুখে একটি গোলাকায় ঢাকনা বা অপারকুলাম (operculum) বিদ্যমান। ইহা শক্ত চাকতির মত। সাধারণতঃ বিশ্রাম কালে প্রাণীটি এই ঢাকনাব দ্বারা সমস্ত দেহটিকে খোলকের ভিতর আবদ্ধ



২নং চিত্র

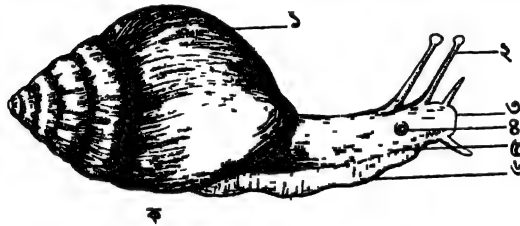
থ—জলের শামুক। ১, ঢাকনা; ২, পদ;
৩, প্রথম কবিকা; ৪, দ্বিতীয় কবিকা, ৫, সবলক্ষি, ৬, খোলক।

কবিকা বাথে। চলা-ফেবা কবিবাব সময় প্রাণীটি ঢাকনা খুলিয়া দেয়। তখন দেহটি বাহিব ইহা আসিলে পাইলাব মাথা ও পদ দেখা যায়। পাইলাব একটিমাত্র পদ। ইহাব অগ্রভাগ গোলাকায় এবং পশ্চাদ্ভাগ তির্যক। পিছন দিক দিয়া বা পেটের দিক দিয়া দেখিলে ইহা ত্রিভুজের মত দেখায়। শামুকের ঢাকনাটি পদেব পশ্চাদ্ভাগে আটকাইয়া থাকে। পদটি স্থূল, মাংসল এবং ইহাতে প্রচুর গ্রন্থিকোষ বিদ্যমান।

মাথাটি পদের অগ্রভাগে থাকে এবং ইহার তুণটি (Snout) সাধারণতঃ চলন্ত অবস্থায় দেখা যায়। তুণটির অগ্রভাগের দুই ধারে দুই

জোড়া কৰ্শিকা (Tentacles) দেখা যায়। প্রথম জোড়াটি ছোট এবং ইহাৎ মাঝে ও একটু নিচে মুখছিদ্রটি (Mouth) বিস্তৃত। কৰ্শিকাগুলি দ্বারা আবৃত থাকায় সাধাবণতঃ মুখছিদ্রটি দেখা যায় না। সেইজন্য এই কৰ্শিকাগুলিকে (প্রথম জোড়াটি) গুপ্ত বলে। দ্বিতীয় কৰ্শিকা-দুইটি প্রথম কৰ্শিকাগুলির পিছনে থাকে এবং ইহাৰা আকাৰে অনেক বড়। দ্বিতীয় কৰ্শিকার ঠিক নিচে একটি কবিতা বস্তুযুক্ত সরলাক্ষি থাকে। দেহের দক্ষিণে একটি ছিদ্র দেখা যায়। ইহাকে জননছিদ্র (Genital opening) বলে। জননছিদ্রের পাশেই পায়ুছিদ্র (Anus) বিস্তৃত। দেহের আবও দক্ষিণ দিকে শ্বাসকার্যের জন্য একটি ছিদ্র থাকে। ইহাকে শ্বাসছিদ্র (Respiratory aperture) বলা হয়।

স্থলে যে সকল শামুক বাস কবে সাধাবণতঃ তাহাদের মধ্যে অ্যাকাটিনা



২৬ নং চিত্র

শামুকের বহিরাবৃত্তি দেখান হইতেছে। ক, স্থলের শামুক। ১, খোলক, ২, কক্ষিকৰ্শিকা, ৩, মস্তক, ৪, জনন-ছিদ্র, ৫, পদ; ৬, পদ।

নামক শামুকটিকে প্রায়ই দেখা যায়। ইহাদের খোলকটি লম্বাকার এবং বড় হয়। খোলকে সাধাবণতঃ ছয়টি হইতে আটটি আবর্ত বা পাক থাকে। খোলকের বড় নানা বকমের হয়। চূনাপাথর স্তবে স্তবে জমা হওয়া খোলকের উপর কৃষ্ণবর্ণের দাগ দেখা যায়। খোলকের শেষ পাকের মুখে কোন ঢাকনা নাই। চলন্ত অবস্থায় ইহাৰ মাথা, গ্রীবা ও পদ সম্পূর্ণ দেখা যায়। পদটি সমতল এবং বিস্তারিত। গ্রীবা লম্বা। মাথার অগ্রভাগে প্রস্থভাবে একটি মুখছিদ্র দেখা যায়। মাথার দুই ধারে দুইটি ক্ষুদ্র কৰ্শিকা বিস্তৃত। এই ক্ষুদ্র কৰ্শিকাগুলির পিছনে দুইটি অপেক্ষাকৃত বড় কৰ্শিকা

দেখা যায়। এই বড় কর্ণিকাব অথ্রে চক্ষু বিস্তারিত বলিয়া এই কর্ণিকা দুইটিকে কর্ণিকাকর্ষিকা (Tentacular) বলা হয়। মাথার ঠিক পিছনে জনন-ছিদ্র (Genital aperture) থাকে।

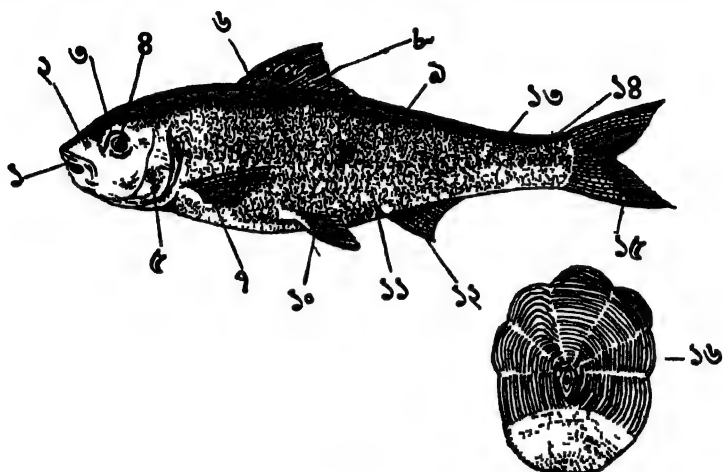
শমুক বা শামুক মোলাসকা (Mollusca) পর্বের অন্তর্ভুক্ত গাস্ট্রোপোডা (Gastropoda) শ্রেণীর প্রাণী।

১. রুই মাছ (Rohu = Labeo rohita)

রুই মাছেব পবিচয় দেওয়া অনাবশ্যক। ইহাব গঠন সুন্দর ও স্বাদে অতুলনীয়। সাধাবণতঃ পৃথিবীৰ মিষ্ট জলে ইহাবা বাস করে। ছোট ছোট নদীতেও ইহাবা বাস কবিতে পাবে। পোনা মাছেব মধ্যে ইহা একটি। কই মাছেব বৈজ্ঞানিক নাম লেবিও রোহিটা (Labeo rohita)। নিম্নে ইহাব বহিৰাকৃতিৰ বিবৰণ দেওয়া হইল :

স্বচ্ছ এবং মিষ্ট জলে যে সমস্ত মাছ বসবাস কবে তাহাদেব মধ্যে ইহাই দীর্ঘতম এবং ওজান ইহা মাঝে মাঝে পনৰো সেবেব চেয়েও বেশী হয়। ইহাদেব দেহ বোটের মত এবং দেহেব দুই ধাব মণ্ডল। দেহেব বঙ লালচে হয়, বিশেষতঃ পাখনা এবং পেটের দিকেব বঙ বেশী লাল হয়। মাছেব দেহটির মাথা হইতে কানকুয়া পর্যন্ত অংশকে মস্তক অংশ (Head region), কানকুয়ার পব হইতে পায়ুছিদ্র পর্যন্ত অংশকে ধড়ের অংশ (Trunk region) এবং পায়ুছিদ্রের পিছন বা পব হইতে লেজের শেষ পর্যন্ত অংশকে লেজ (Tail region) বলা হয়। ইহাই মাছেব দেহবিভাগেব সাধাবণ নিয়ম। ইহাব মাথা বাদে দেহের সর্বত্রই গোলাকার আঁশের দ্বারা আবৃত। আঁশগুলি ছাদের টাইলের মত একেব উপব একটি কবিয়া সাজানো। একটি সম্পূর্ণ আঁশ দেহ হইতে বাহির কবিয়া আলোতে পরীক্ষা কবিলে উহার ভিতর বহু সমকেন্দ্রীয় বৃত্তের (Concentric line) দাগ দেখা যায়। এইরূপ আঁশকে চক্রাকার বা সাইক্লয়েড (Cycloid) আঁশ বলে। ইহা রুই মাছেব বহু বৈশিষ্ট্যের মধ্যে একটি। রুই মাছেব মাথাটি ত্রিকোণাকৃতি এবং ইহার মুখছিদ্রটি মাথার অগ্রভাগে পেটের দিকে

(Ventrally) বিস্তারিত। মুখছিদ্রটি উপবেব চোয়াল এবং নিচের চোয়ালের দ্বারা আবদ্ধ। এই দুই চোয়ালে সংযোগকোণে একটি কবিত্তা তৈরি থাকে। ইহাকে বারবেল (Barbel) বলে। ইহা অত্যন্ত স্নেহী (Sensitive)। মাথার শীর্ষস্থানে মধ্যরেখার (Median line) দুই পাশে একটি কবিত্তা ছিদ্র থাকে। ইহা বহিঃনাসারন্ধ্র (External nares)।



২৭নং চিত্র

কই মাছের বহিঃস্রাব্যতা দেখান হইতেছে। ১, মুখছিদ্র; ২, বহিঃনাসারন্ধ্র; ৩, মস্তক
৪, চোখ; ৫, কানকুণ্ডা; ৬, স্পর্শলিঙ্গ বেধা; ৭, বক্ষ-সংলগ্ন পাখনা; ৮, পৃষ্ঠ-পাখনা;
৯, আঁশ; ১০, শ্রোণী-পাখনা; ১১, পায়ুছিদ্র; ১২, পায়ু-সংলগ্ন
পাখনা; ১৩, স্পর্শলিঙ্গ বেধা; ১৪, লেজ; ১৫, লেজ-সংলগ্ন পাখনা;
১৬, একটি সাইক্লোড আঁশ বড় করিয়া দেখানো হইতেছে।

ইহা নাসাপথ (Nasal Passage) দিয়া মুখগহ্বর (Buccal cavity) মিলিত হয় নাই। বহিঃনাসারন্ধ্রের পিছনে মাথার দুই ধারে একটি কবিত্তা গোলাকার বৃহৎ চক্ষু বিস্তারিত। চোখের উপবের পাতা কিংবা নিচের পাতা নাই কিন্তু সমস্ত চোখটিকে একটি স্বচ্ছ তৃতীয় পাতা বা পর্দা দ্বারা সর্বদা ঢাকিয়া থাকে। এই তৃতীয় পর্দাকে নিক্টিটেটিং মেমব্রেন (Nictitating membrane) বা স্বচ্ছ আন্তরঙ্গ বলা হয়। মাথার দুই

ধারে বা চোখেব বেশ কিছু পিছনে একটি করিয়া বৃহৎ অর্ধচন্দ্রাকার কানকুয়া (**Operculum**) দেখা যায়। এই কানকুয়াব মুক্তাধারে (**Free margin**) একটি পাতলা পর্দা দেখা যায়। এই পর্দা ধড়ের উপর বিস্তারিত কবিতা ফুলকা-গহ্বরের (**Gill cavity**) ছিদ্রটিকে বন্ধ করে। ইহাকে ফুলকা-গহ্বরের আবরণী পর্দা বা ব্রাঙ্কিওস্টিগাল মেমব্রেন (**Branchiostegal membrane**) বলে। কানকুয়া হইতে একটি চক্চকে দাগ লম্বালম্বিতাবে লেজ পর্যন্ত গিয়া শেষ হইয়াছে। ইহা মাছেব দুই পাশেই দেখা যায়। দাগটি যে সমস্ত আঁশের উপর দিয়া গিয়াছে সেগুলিকে লক্ষ্য কবিলে দেখা যাইবে যে তাহাব উপর স্পর্শেন্দ্রিয় গ্রন্থি (**Sense gland**) বিদ্যমান। সেইজন্য এই দাগটিকে পার্শ্ব স্পর্শেন্দ্রিয় রেখা (**Lateral line sense organ**) বলা হয়।

কই মাছেব দেহে পাঁচ বকমেব পাখনা দেখা যায়। ইহাদেব মধ্যে দুই প্রকাবের পাখনা একজোড়া কবিতা থাকে এবং বাকী তিনটি বেজোড়া পাখনা। প্রতিটি পাখনায় কতকগুলি শক্ত কাঠিব মত হাড় থাকে। এই হাড়গুলিকে ফিন-রে (**fin-ray**) বলে। এই হাড়গুলি পবম্পব পাতলা চামড়াব দ্বারা সংযুক্ত হইয়া পাখনাব আকাব দেয়। কই মাছেব কানকুয়াব ঠিক পিছনে একজোড়া পাখনা দেখা যায়। ইহাকে বক্ষ-পাখনা (**pectoral-fin**) বলা হয়। পাখনা দুইটি চ্যাপটা ও লম্বা এবং ইহা উনিশটি ফিন-বে দিয়া নির্মিত। পেটের মাঝামাঝি জায়গাতে একজোড়া পাখনা দেখা যায়। ইহাকে শ্রোণী-পাখনা (**pelvic fin**) বলা হয়। ইহাতে নয়টি ফিন-বে থাকে। বক্ষ-পাখনা এবং শ্রোণী-পাখনাগুলিকে জোড়া-পাখনা (**paired fin**) বলা হয়। শ্রোণী-পাখনাব মধ্যবর্তী স্থানে একটি ছিদ্র বিদ্যমান। ইহাই পায়ু-ছিদ্র (**cloaca**)। পায়ুছিদ্রের পিছনে একটি বেজোড়া পাখনা (**unpaired fin**) থাকে। ইহা পায়ু পিছনে অবস্থিত বলিয়া ইহাব নাম পায়ু-সংলগ্ন পাখনা (**anal fin**)। লেজের শেষ অংশটি একটি পাখনাব দ্বারা আবদ্ধ। এই পাখনাটিকে লেজ-সংলগ্ন পাখনা (**caudal fin**) বলা হয়। ইহা বৃহত্তম পাখনা এবং মধ্য হইতে ইহা দুই সমানভাগে বিভক্ত। পিঠের মধ্যরেখার

উপর একটি বড় পাখনা থাকে। ইহাকে পৃষ্ঠ-পাখনা (dorsal fin) বলা হয়। ইহা দেখিতে ত্রিভুজাকার এবং ইহাতে তেরোটি ফিন-বে বিদ্যমান। রুই মাছ মৎস্য বা পিসেস (pisces) শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত এবং টেলিওস্টাই (teleostei) বর্ণের অধীনস্থ সাইপ্রিনয়ডি (cyprinoidae) গোত্রের প্রাণী। ইহা অশুষ্কশোণিত (cold blooded) জীব।

২। শিঙি মাছ (Singi = Heteropneustes fossilis)

পাঁকভবা পুকুরে, খাল ও বিলে শিঙি, মাগুব, কই প্রভৃতি মাছ বসবাস করে। ইহাবা জলে বেশীক্ষণ থাকিতে পারে না। সেইজন্য মাঝে মাঝে ইহাবা জল হইতে মাথা তুলিয়া আবার ডুবিয়া যায়। পাঁকভবা জলে অক্সিজেনের (oxygen) অভাবহেতু ইহা জল হইতে মাথা তুলিয়া বাতাস হইতে অক্সিজেন গ্রহণ করে। এইপ্রকার মাছ ডাঙ্গায় তুলিয়া রাখিলে বহুক্ষণ বাঁচিয়া থাকে। ইহাদেব তাই জিম্মল মাছ (Jeol fish) বলা হয়। শিঙিমাছ অত্যন্ত উপকারী এবং বোগীব পথ্য। সাধারণতঃ যে শিঙি মাছটি বাংলাদেশে সচবাচব পাওয়া যায় তাহার বৈজ্ঞানিক নাম Heteropneustes fossilis। ইহাব বহিরাঙ্কতির বিবরণ দেওয়া হইল :

শিঙি মাছেব দেহ আংশবিহীন। দেহটি মাথা, ধড় (trunk) এবং লেজে বিভক্ত। ধড়টি লম্বা, চ্যাপটা এবং ইহাব দুই পাশ সমান্তরাল। মাথাটি চ্যাপটা এবং অর্ধগোল, অতি পাতলা চামড়া দ্বারা আবৃত। মুখছিদ্রটি উপব চোয়াল এবং নিচেব চোয়ালের দ্বারা আবদ্ধ এবং সামান্য পেটের দিকে অবস্থিত। মাথার শীর্ষস্থানে মধ্যবেতাব দুই পাশে একটি কবিশা বহিঃনাসারঞ্জ থাকে। ইহা একটি অতিক্রুদ্র মাংসল পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। চক্ষু দুইটি ক্রুদ্র ও গোলাকার এবং ইহা বহিঃনাসাবন্ধের পিছনেই বিদ্যমান। শিঙি মাছেব মাথায় মোট আটটি শুঁড় (barbel) বিদ্যমান। ইহাবা অভ্যন্তরীণ নুবেদী। শিঙিমাছেব উপব চোয়ালের দুই ধাবে একজোড়া কবিশা শুঁড় থাকে। আবার উপব চোয়াল এবং নিচের চোয়ালের দুই সংযোগকোণে একটি কবিশা শুঁড় আছে। উপব চোয়ালের বহিঃনাসাবন্ধের পাশে একটি করিয়া একজোড়া শুঁড় বিদ্যমান। মাথার তলদেশের দুইধারে কানকুয়া দেখ

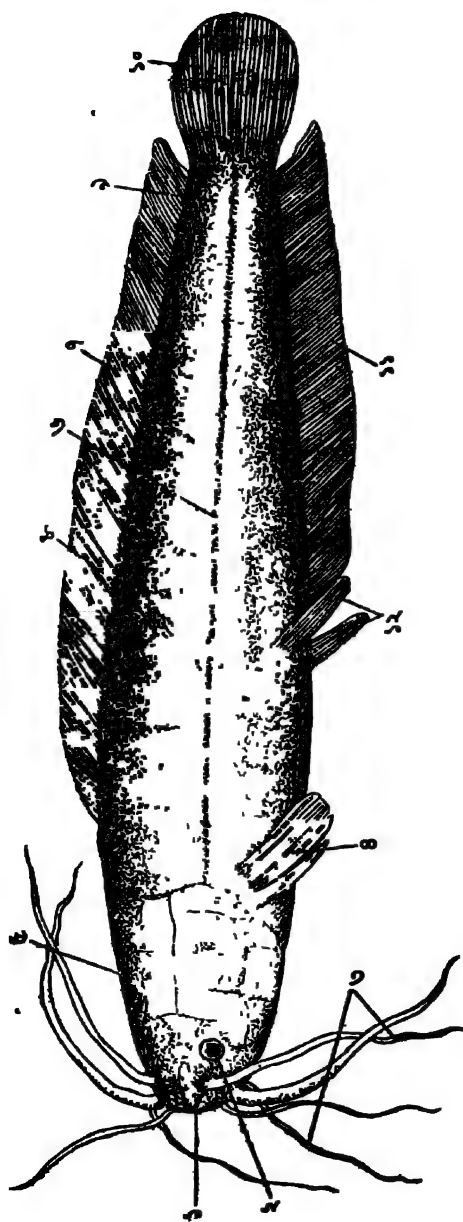
যায়। কানকুয়াব পিছনে বা নিয়ে ক্রয়প্রাপ্ত একজোড়া বক্ষ-পাখনা (**pectoral fin**) থাকে। ইহাতে নয়টি ফিন-রে পাতলা চামড়া দিয়া সংযুক্ত থাকে। প্রথম ফিন-বেটি শক্ত এবং কাঁটায় রূপান্তরিত হইয়াছে। ইহাব মূলে বিষাক্ত গ্রন্থি বিद्यমান। বক্ষ-পাখনাব পিছনেই অতি ক্ষুদ্র শ্রোণী-পাখনা (**pelvic fin**) থাকে। ইহাও একজোড়া এবং ইহাতে অতি নবম ছয়টি ফিন-বে থাকে। শ্রোণী-পাখনাব নিম্নেই পায়ু ছিদ্র (**anal opening**) বিद्यমান। পায়ুছিদ্রের পূর্ব হইতেই লেজ-সংলগ্ন পাখনা পর্যন্ত একটি পাতলা অর্ধচ দেহের সহিত সমান্তরাল পাখনা দেখা যায়। এই পাখনাটিকে পায়ুসংলগ্ন পাখনা (**anal fin**) বলা হয়। লেজ-সংলগ্ন পাখনাটি ছোট এবং গোলাকাব। শিঙিনাছেব পিঠের মধ্যবেতাব উপব একটি ক্ষুদ্র ক্রয়প্রাপ্ত পাখনা (**dorsal fin**) থাকে। ইহাকে পৃষ্ঠ-পাখনা বলা হয়। এই পাখনাটি শিঙি মাছেব একটি প্রধান বৈশিষ্ট্য।

অপুষ্ট শিঙি মাছ দেখিতে বেশ কালো এবং জীবন্ত অবস্থায় মাথাটি মসৃণ হয়। সাধাবণতঃ শিঙি মাছ প্রায় আট ইঞ্চি হইতে বাবো ইঞ্চি পর্যন্ত লম্বা হয়। শিঙি মাছ মৎস্যজাতীয় বা পিসেস (**pisces**) শ্রেণীৰ অন্তর্ভুক্ত ও টেলিওস্টাই (**teleostei**) বর্গের অধীনস্থ হেটারোনিউস-টিডি (**Heteropneustidae**) গোত্রের প্রাণী। ইহা অশ্বশোণিত (**cold-blooded**) জীব।

১০। মাগুর মাছ (**Magur = Clarias batrachus**)

শিঙি এবং মাগুর মাছেব মধ্যে মিল যেমন আছে আবাব প্রভেদও তেমনি। শিঙি মাছেব মত ইহাদেবও অতিবিক্ত শ্বাসযন্ত্র আছে এবং ইহাও জিয়ল মাছ। নিয়ে মাগুর মাছের বহির্বাচ্যতার বিবরণ দেওয়া হইল :

মাগুর মাছেব মাথা শিঙি মাছেব মাথাব মত চ্যাপটা ও চওড়া। মাথাটি পাতলা চামড়া দিয়া আবৃত। মুখ-ছিদ্রটি মাথাব শীর্ষস্থানেব অক্ষীয়ের (**ventral**) দিকে বিद्यমান। ইহা উপব চোয়াল এবং নিচেব চোয়াল দ্বারা মাথাব শীর্ষদেশে মধ্যরেখার দুইপাশে একটি করিয়া বহিঃনাঙ্গাররঞ্জ



২৯৭ চিত্র

মাছের মাছের বহিঃস্থিত দেহান কঠিনত্ব।

সাঁইজ, ২, চোখ, ৩, গুড়, ৪, স্ক-সংলগ্ন পাখনা, ৫, মাংস, ৬, স্ক-সংলগ্ন বোকা, ৭, পৃষ্ঠ-পাখনা, ৮, পৃষ্ঠ-
৯, লেজ অঞ্চল, ১০, লেজ-সংলগ্ন পাখনা, ১১, পায়ু-সংলগ্ন পাখনা, ১২, প্রোপিত পাখনা। ১৩

গাওঁ মাহু,

আওৰ মাহ,

গাওঁ মাহু ^{২০২০} ~~মাহু~~

গাওঁ মাহু

ওঁ মাহু মাহ,

~~গাওঁ~~ ^{২০২০} ~~মাহু~~ মাহু মাহ,

~~গাওঁ মাহু~~ ~~২০২০~~ ~~মাহু~~

গাওঁ মাহু ~~২০২০~~ ~~মাহু~~

গাওঁ মাহু ২০২০ মাহু

গাওঁ মাহু ২০২০ মাহু

গাওঁ মাহু মাহু,

গাওঁ মাহু মাহু,

গাওঁ মাহু মাহু মাহু মাহু মাহু মাহু মাহু

গাওঁ মাহু, গাওঁ মাহু, গাওঁ মাহু, গাওঁ মাহু

গাওঁ Pectoral fin Pectoral fin গাওঁ

গাওঁ Fin-ray গাওঁ গাওঁ গাওঁ গাওঁ

গাওঁ fin-ray গাওঁ Fin-ray গাওঁ, গাওঁ

গাওঁ গাওঁ গাওঁ, fin-ray গাওঁ গাওঁ

গাওঁ গাওঁ,

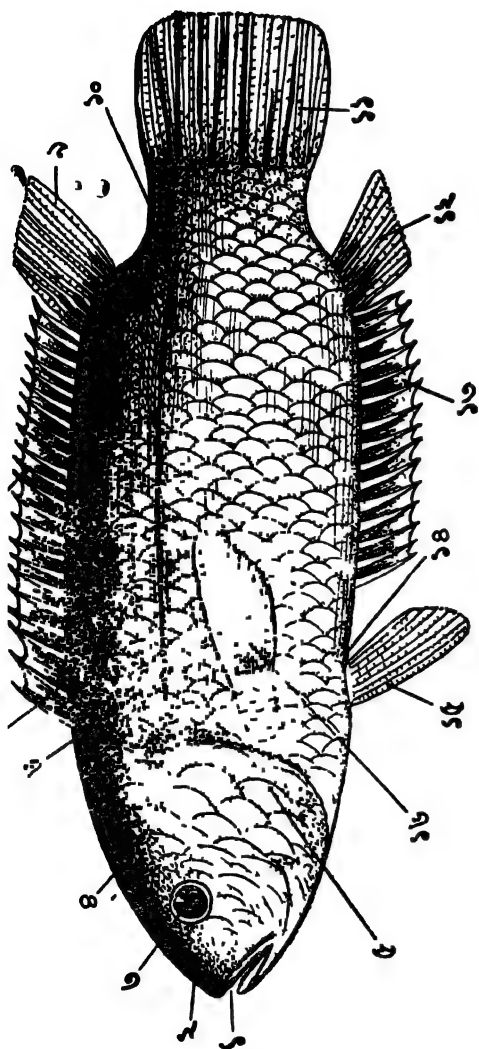
বিদ্যমান। বহিঃনাসারন্ধ্রেব পিছনে দুইটি অতিক্রম গোলাকাক চক্ষু দেখা যায়। মাথাব তলদেশেব দুইপাশে একটি কবিয়া হাডেব কানকুয়া বা কুলকাবরণী (gill-cover) থাকে। মুখেব চাবিদিকে শিঙিমাছেব মত আটটি শুঁড় (barbel) দেখা যায়। নিচেব চোখালেব শীর্ষদেশেব ঠিক নিম্নে একজোড়া কবিয়া শুঁড় থাকে। আবাব উপব চোখালেব শীর্ষদেশে প্রত্যেকটি বহিঃনাসারন্ধ্রেব পিছনে একটি কবিয়া শুঁড় থাকে। উপব চোখাল এবং নিচেব সংযোগস্থলে একটি কবিয়া একজোড়া শুঁড় দেখা যায়। এই শুঁড় দুইটি অত্যন্ত শুঁড়গুলিব চেয়েও লম্বা। মাছেব পিঠেব দিকে বা পিঠেব মধ্যবেতাব উপব লম্বালম্বিভাবে একটি পৃষ্ঠ-পাখনা (dorsal fin) থাকে। ইহা মাথাব পিছন দিক হইতে আবস্ত হয় এবং লেজ পর্যন্ত বিস্তারিত। ইহাব ফিন-বেগুলি অত্যন্ত নরম। বক্ষ-পাখনাটি (pectoral fin) শিঙিমাছেব চেয়েও উন্নত। ইহাতে মোট এগাবোটি ফিন-বে আছে। প্রথম ফিন-রেটি শক্ত ও ছুঁচালো কাঁটায় রূপান্তরিত হইয়াছে এবং কাঁটাব দুইধাবই দাঁতালো। অত্যন্ত ফিন-বেগুলি নবম। বক্ষ-পাখনাটিব (pectoral fin) পিছনে শ্রোণী-পাখনা (pelvic fin) থাকে। ইহা অত্যন্ত ক্ষয়প্রাপ্ত এবং ইহাতে ছোট ছোট ছয়টি নবম ফিন-বে বিদ্যমান। শ্রোণী পাখনাব মধ্যবর্তী স্থলে দুইটি ছিদ্র পবিষ্কাব দেখা যায়। প্রথমটি পায়ু-ছিদ্র (anus) এবং দ্বিতীয়টি জননছিদ্র (genital opening)। এই ছিদ্র দুইটি একটি গোলাকাক চাপাস্থলে বিদ্যমান। পায়ু-ছিদ্রেব পিছনে একটি লম্বা সমান্তরাল পাখনা থাকে। ইহা পৃষ্ঠ-পাখনাব সহিত দৈর্ঘ্যে সমান এবং লেজ-সংলগ্ন পাখনা পর্যন্ত বিস্তারিত। ইহাই পায়ু-সংলগ্ন পাখনা (anal fin)। লেজসংলগ্ন পাখনাটি (caudal fin) ক্ষুদ্র এবং গোলাকাক। ইহা লেজেব শেষ অংশটিকে বেঁঠন কবিয়া বিদ্যমান। মাগুব মাছ শিঙি মাছেব মত কালচে। ইহা স্পষ্ট হইলে প্রায় সাত ইঞ্চি হইতে দশ ইঞ্চি পর্যন্ত লম্বা হয়। মাগুব মাছ পিসেস (pisces) শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত টেলিওস্টাই (teleostei) বর্গেব অধীন ক্লারিডি (clari-dae) গোত্রেব প্রাণী। ইহা অনুষ্ণশোণিত (cold blooded) জীব।

১১। কইমাছ (Koi-Anabas tetudineus)

কই মাছ সকলের পরিচিত। বিশেষতঃ যশোবেব কই মাছেব স্বাদ ও যশেব কথা সকলেরই জানা। ইহাদেব দেহেব ভিতর শিঙি এবং মাগুব মাছেব অতিবিক্ত খাসযন্ত্র আছে। ইহা ব্যতীত শিঙি এবং মাগুব মাছেব

সহিত ইহাব কোন সাদৃশ্য নাই। নিম্নে কইমাছেব বহিরাঙ্কতির বিবরণ দেওয়া হইল।

কই মাছেব মাথাটি স্থূল এবং ত্রিকোণাকৃতি। মাথাটি আঁশে আবৃত। মাথার অগ্রভাগেব অঙ্কীয়েব (ventral) দিকে **মুখবিবরটি** অবস্থিত এবং ইহা উপবেব চোখাল এবং নিচেব চোখাল দিয়া আবদ্ধ। নিচেব চোখাল উপবেব চোখালেব চেয়েও লম্বা হওয়ায় মুখবিবরটি (mouth) ঊর্ধ্বমুখী। উভয় চোখালেব ধাবগুলি দাঁতালো। মাথাব শীর্ষদেশেব মধ্যবেখাব দুই পাশে একটি কবিয়া **বহিঃনাসাবন্ধ** থাকে। বহিঃনাসাবন্ধেব পিছনে দুইটি বড় গোলাকাব চক্ষু বিद्यমান। ইহা স্বচ্ছ পাতলা পর্দাব দ্বাবা আবৃত। মাথাব দুই পাশে দুইটি কঠিন অর্ধচন্দ্রাকৃতি **কানকুয়া** বা **ফুলকাবরগী** (operculum) থাকে। কইমাছেব কানকুয়াগুলিব ধাব দাঁতালো (toothed)। **স্পর্শেন্দ্রিয় রেখা** (lateral line sense organ) কানকুয়াব গোছন হইতে বাহিৰ হইয়া লেজেব শেষ পর্যন্ত বিস্তৃত। ইহাদেব সর্বাস আঁশে আবৃত। যে-কোন একটি আঁশ তীব্র আলোকে দেখিলে বা অতর্কী কাঁচেব দ্বাবা নিবীক্ষণ কবিলে ইহাব একদিকে দাঁতেব মত ছোট ছোট কাঁটা থাকে। সেইজন্য এই বকমেব আঁশকে **কণ্টক আঁশ** (ctenoid scale) বলা হয়। দেহে ইহাব সাতটি পাখনা আছে। **বক্ষ-পাখনাটি** (pectoral girdle) লম্বা এবং ইহাব অগ্রভাগ গোলাকাব। ইহাতে প্রায় বাবোটি ফিন-বে থাকে। **শ্রোণী-পাখনা জোড়াটি** (pelvic fin) ছোট এবং প্রত্যেকটিতে ছয়টি ফিন-বে থাকে। ইহাব মধ্যে প্রথম ফিন-বেটি কাঁটায় রূপান্তরিত হইয়াছে। শ্রোণী-পাখনা দুইটিব নিম্নে, ইহাদেব মধ্যবর্তীস্থানে **পায়ু-ছিদ্র** (anus) থাকে। পায়ু ছিদ্রেব বেণকিছু পিছন হইতে লেঙ্গ-সংলগ্ন পাখনা পর্যন্ত একটি একুশটি ফিন-বে বিশিষ্ট পাখনা থাকে। ইহাকে **পায়ু সংলগ্ন পাখনা** (anal fin) বলা হয়। এই পাখনাটি বেণ লম্বা ও দুইভাগে বিভক্ত। প্রথম ভাগে শক্ত হাডেব মত প্রায় দশটি ফিন-বে থাকে। এই ফিন-বেগুলি কাঁটায় রূপান্তরিত হইয়াছে। দ্বিতীয় ভাগে প্রায় এগাবোটি নবন ফিন-বে থাকে এবং ইহাবা একত্রে পায়ু-সংলগ্ন পাখনাটিব শেষ অংশ আকাবে স্থূল কবে। পিঠেব মধ্যবেখাব উপব পিঠেব পাখনা বা **পৃষ্ঠ-পাখনা** (dorsal fin) বিद्यমান। ইহাতে পঁচিশটি ফিন-বে থাকে। পঁচিশটিব মধ্যে সতবোটি ফিন-বে শক্ত এবং কাঁটায় রূপান্তরিত হইয়াছে। কাঁটাগুলি পরপব সাজানো থাকে এবং ইহাদেব মধ্যে পাতলা চামড়া বিद्यমান।



৩০ং চিত্ৰ

কইমাছেৰ বহিৰ্বাৰ্ত্তিত্ব দেখান হইতেছে।

১, মুক-ছিদ্ৰ, ২, বহিঃনাসাবন্ধ; ৩, চোখ, ৪, মস্তক, ৫, কান-
কুৰা; ৬, শ্বশ্বেশ্বিত্ব-দেহা, ৭, পৃষ্ঠদেশ, ৮, পৃষ্ঠ পাখীৰ কাঁটাৰিণিষ্ট
ফিন-বে অংশ, ৯, পৃষ্ঠ-পাখীৰ নবম ফিন-বে বিশিষ্ট অংশ;
১০, লেজ অঞ্চল, ১১, লেজ-সংলগ্ন পাখী, ১২, পায়-সংলগ্ন পাখীৰ
পাখীৰ কাঁটাৰিণিষ্ট ফিন-বে অংশ, ১৩, পায়, ১৪, শ্ৰেণী-পাখী, ১৫, বড় কৰিয়া দেখান হইতেছে।



১৬, পায়-সংলগ্ন
১৭, বড় কৰিয়া দেখান হইতেছে।

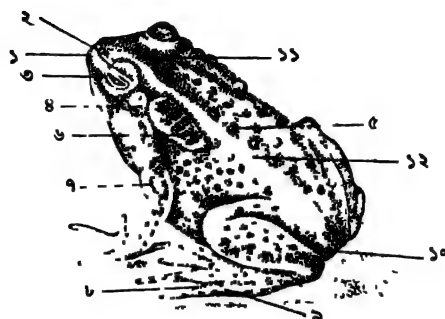
পিঠেব পাখনার বাকী আটটি ফিন-বে নরম এবং ইহাবা একত্রে পৃষ্ঠ-পাখনার শেষভাগ গঠিত কবে। পৃষ্ঠ-পাখনার শেষভাগটি স্থূল হয়। লেজ-সংলগ্ন পাখনাটি (caudal fin) গোলাকার এবং ইহাতে প্রায় বোলটি ফিন-বে থাকে। এই ফিন-বেগুলি প্রত্যেকে বহুবার বিভক্ত হইয়া লেজ-সংলগ্ন পাখনাটির আকাব দেয়। ছোট কই মাছের লেজে এবং কানকুযূতে কাটুসা গোলাকার বিন্দু দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাবা সাধাবগতঃ আট হইতে সাড়ে আট ইঞ্চি পর্যন্ত লম্বা হয়। কই মাছ পিসেস (Pisces) শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত টেলিওস্টাই (Teleostei) বর্গের অধীন এনাবানটিডি (anabantidae) গোত্রের প্রাণী। ইহা অহৃৎশোণিত (cold-blooded) জীব।

১২। কুনো ব্যাঙ (Toad=Bufo melanostictus)

রূপে কদাকাব, চর্ম বিষাক্ত গন্ধ, চলন ও বিশ্রামেব পদ্ধতি প্রভৃতি কুনো ব্যাঙেব প্রধান বৈশিষ্ট্য। আমাদের দেশে নানা বকমেব ব্যাঙ দেখিতে পাওয়া যায়, যথা কুনো ব্যাঙ, সোনো ব্যাঙ, গেছো ব্যাঙ ইত্যাদি। ইহাবা প্রত্যেকেই সাপেব প্রিয় খাদ্য। (সাধাবগতঃ ইহাবা উভচব বলিয়া জলে এবং স্থলে দুই পবিবেগেই বসবাস কবে। কিন্তু কুনো ব্যাঙ বা সোনো ব্যাঙেব জলের প্রতি যেক্রপ আকর্ষণ, গেছো ব্যাঙেব সেক্রপ নয়। আমবা যে কুনো ব্যাঙ নিষে কাজ কবি তাব বৈজ্ঞানিক নাম Bufo melanostictus ইহাব বহিবাক্তিব বিষবণ নিম্নে দেওয়া হইল :

কুনো ব্যাঙেব দেহেব বঙ্ গাঢ় ছাইষেব মত। মাঝে মাঝে পেটেব দিকেব বঙ্ একটু হলদেটে হয়। পিঠেব দিকেব বঙ্ পেটেব দিকেব চেয়েও গাঢ় হয়। দেহটি প্রধানতঃ মাথা ও ধড়ে বিভক্ত। ঘাড় বা লেজ বলিয়া দেহে কোন অংশ নাই। দেহেব সর্বাস্থে কালো কালো গোলাকার ফোঁডাব মত ছোট ছোট গুটি (Warts) থাকে। পিঠেব চামড়া পেটেব চেয়েও মোট্টু ও কর্কশ হয়, তদুপবি প্রচুব পবিমাণে অপেক্ষাকৃত বড় বড় বিষাক্ত ড়রা থাকে। পেটেব দিকে বা অঙ্গীয়েব দিকে গুটিব সংখ্যা অনেক^১ এই গুটিগুলি একপ্রকাব গ্রহি-কোষ। কুনো ব্যাঙ বা অত্যন্ত উভচর প্রাণী

দ্বিপাক্ষিকপে প্রতিসম (**bilaterally symmetrical**) অর্থাৎ ইহাকে লম্বাঙ্গি দুই সমান ভাগে ভাগ করিলে বাম দিকের অংশ ডানদিকের অংশের সহিত সর্বতোভাবে সমান হয়। মাথাটি প্রায় অর্ধবৃত্তের, ঠত এবং মুখবিবরটি (**mouth**) মাথার অক্ষীয়দেশ, উপর চোখাল এবং নিচের চোখাল দ্বারা আবদ্ধ। মুখ-ছিদ্র বা হাঁ-মুখটি অত্যন্ত চওড়া এবং উপর চোখাল ও নিচের চোখালের সংযোগকোণ চোখ ছাড়াইয়া আরও পিছনে অবস্থান করে। মাথার



৩১নং চিত্র

বানো শাঃের বহিঃকৃত্তি দেখান হইতেছে। ১, নুখ-ছিদ্র; ২, বহিঃনাসাবন্ধ, ৩, চোখ, ৪, কানের পাতলা পদা; ৫, গুটি, ৬, প্যাবোটিড গ্রন্থি, ৭, অগ্রপদ, ৮, লিঙ্গপাদ; ৯, পাশের পাতা, ১০, অবসাবণী, ১১, মস্তক; ১২, খড়।

শীর্ষদেশে মধ্যবেতাব দুই পাশে একটি কবিষা বহিঃনাসাবন্ধ বিद्यমান। প্রতিটি নাসাবন্ধ নাসাপথে (**nasal passage**) মুখের ভিতর অন্তঃনাসাবন্ধে মিলিত হইয়াছে। বহিঃনাসাবন্ধের পিছনে দুইধায়ে একটি কবিষা বৃহদাকার চক্ষু বিद्यমান। চোখটি সম্পূর্ণ গোল এবং ড্যাবডেবে (**bulging**)। প্রতিটি চোখে তিনটি পাতা আছে। একটি মোটা স্থিতিস্থাপক উপরের পাতা (**upper eyelid**)। নিচের পাতাটি (**lower eyelid**) পাতলা, অর্ধস্ফটিক ও সঞ্চবণশীল। একটি পাতলা স্ফটিক পাতা (**Nictitating membrane**) নিচের পাতার তলায় অবস্থান করে ও দবকায় হইলে মস্ত চোখটিকে ইহা প্রসাবিত হইয়া ঢাকিয়া দেয়। চোখ দুইটি পিছনেই দুই

একটি করিয়া গোলাকাক পাতলা, মসৃণ চামড়া দেখা যায়। এই চামড়াটি কানের ছিদ্রটিকে ঢাকিয়া বাধে। সেইজন্য গোলাকাক চামড়াটিকে **কর্ণপর্দা** (**tympanic membrane**) বলে। কর্ণপট্টের পাশে একটি কবিত্ত উচ্চ এবং নবম গ্রন্থি দেখা যায়। ইহাদের **প্যারোটিড গ্রন্থি** (**Parotid gland**) বলে। ব্যাণ্ডেব দেহ সর্বদাই ভিজা থাকে, কাবণ গুটিগুলি হইতে সর্বদাই বস নির্গত হয়।

কুনো ব্যাণ্ডেব মাথা ও ধডেব সংযোগস্থল হইতে দুইটি পদ দেখা যায়। ইহাদের **অগ্রপদ** (**fore limb**) বলে। অগ্রপদটি যথাক্রমে (i) **পুরোবাহ** (**Arm or brachium**), (ii) **বাছ** (**Forearm or antibrachium**), (iii) **মণিবন্ধ** (**Wrist or carpus**) এবং (iv) **করতল** (**Hand or manus**) অংশে বিভক্ত। করতলে চাবিটি অঙ্গুলী বিद्यমান এবং ইহাদের মধ্যে তৃতীয়টি দীর্ঘতম। দেহেব পশ্চাদভাগেব দুইধাব হইতে একটি কবিত্ত অঙ্গুরূপ পশ্চাৎপদ (**hind limb**) বিद्यমান। পশ্চাৎপদটি অগ্রপদেব চেয়েও অনেক লম্বা এবং ইহাও অগ্রপদেব মত চাবিভাগে বিভক্ত, যথা, (i) **জঙ্ঘা** (**thigh**), (ii) **জানুতল** (**leg or shank**); (iii) **গোড়ালী** (**Ankle or tarsus**) ও (iv) **পদতল** (**foot or pes**)। পদতলে **পাঁচটি আঙ্গুলী** (**phalanges**) থাকে এবং ইহাদের মধ্যে চতুর্থ অঙ্গুলীটি দীর্ঘতম। অঙ্গুলীগুলি নখবিহীন। পদতলেব অঙ্গুলীগুলি পবস্পাবেব সহিত পাতলা চামড়া দিয়া সংযুক্ত। ইহাদের সেইজন্য **লিপ্তপদ** (**webbed feet**) বলা হয়। ধডেব শেষাশ্রে দুই পশ্চাৎপদেব মধ্যবর্তীস্থানে একটি ছিদ্র বিद्यমান এবং ইহা একটু পিঠেব দিকে থাকে। এই ছিদ্রটিকে **অবসারগী ছিদ্র** (**cloacal aperture or vent**) বলা হয়। পুং-কুনো ব্যাণ্ডেব অগ্রপদেব মধ্যম দুই অঙ্গুলীতলদেশে কালো বণ্ডেব গোলাকার দাগ দেখা যায়। ইহাব দ্বাবাই বহিবাঙ্কতিব অঙ্গুরূপে সাধাবণতঃ স্ত্রী একত্বে

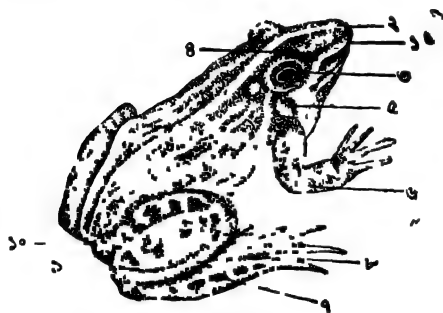
ব্যাণ্ড চেনা যায়। সাধাবণতঃ কুনো ব্যাণ্ডেব দেহের চামড়া ঠিক হয়। কুনো ব্যাণ্ড বা উভচব প্রাণীবা অঙ্গুরূপে সাধাবণতঃ স্ত্রী একত্বে

অম্ফিবিয়া (**Amphibia**) শ্রেণীতে অন্তর্ভুক্ত অ্যানুরা (**anu**

বর্গের অধীন ব্যাঙ জাতীয় বা **বুফোনিডি (Bufonidae)** গোত্রের
জীব।

১৩। কোলা বা সোনা ব্যাঙ (Frog = Rana tigrina)

পৃথিবী, ডোবা প্রভৃতিতে বা অল্প জলাভূমিতে সাধারণতঃ সোনা ব্যাঙ
বসবাস করে। সাধারণতঃ ইহা জলের ভিতরই বেশী সময় জীবন কাটায়।
ব্যাঙজাতীয় প্রাণীদের মধ্যে ইহাই বৃহত্তম এবং সাড়ে ছয় ইঞ্চি পর্যন্ত লম্বা
হয়। ইহাদের মধ্যে যেটি সাধারণতঃ আমাদের দেশে পাওয়া যায় তাহা
বৈজ্ঞানিক নাম **Rana tigrina**। কুনো ব্যাঙ এবং সোনা ব্যাঙ একই বর্গের
অন্তর্ভুক্ত প্রাণী হওয়াতে উভয়ের বহির্বাঙ্কতির প্রচুর সাদৃশ্য বিদ্যমান। সোনা
ব্যাঙের যে সকল বহির্বাঙ্কতির বৈশিষ্ট্য কুনোব্যাঙের বহির্বাঙ্কতির সহিত মিল
নাই কেবল সেই সকল বৈশিষ্ট্য নিয়ে দেওয়া হইল :



৩৩নং চিত্র

সোনাব্যাঙের বহির্বাঙ্কতি দেখান হইতেছে। ১, মুখ-ছিদ্র ; ২, বহিঃনাভাবন্ধ, ৩, চোখ ,
৪, মস্তক , ৫, কানের পাতলা পর্দা , ৬, অগ্রপদ , ৭, পাশের পাতা ; ৮, লিপ্তপদ ,
৯, পশ্চাদ্‌পদ , ১০, অবসাবণী।

সোনাব্যাঙ আকারে অনেক বড় এবং মাথাটি ত্রিভুজাকৃতি। উপর
চোখা। এবং নিচের চোখাল চক্ষু তলদেশ পর্যন্ত বিস্তারিত হইবার পথ সং-
স্‌তবাং ই-মুখটি চক্ষু ছাড়াইয়া গিয়াছে। উপরের চোখালটি দাঁতালো। ইহাদের
প্যারোটড (parotid) গ্রন্থি স্থল নহে এবং বাহির হইতে বৃষ্টিতে পড়।

যায় না। ইহাদেব দোহব চামড়া মসৃণ, গুটিবিহীন এবং শিথিল (নহে)। সাধারণতঃ পিঠের মধ্যবর্তী উপব দিয়া লম্বালম্বিভাবে মাথা হইতে পায়ুছত্র পর্যন্ত একটি স্পষ্ট সাদা দাগ দেখা যায়। এই দাগের দুই পাশে লম্বালম্বিভাবে একটি কবিয়া অস্পষ্ট দাগও থাকে। সোনা ব্যাণ্ডের পিঠের দিকেব বহু গাঢ় সবুজ এবং পেটের দিকে বা অর্ধমেষের দিকেব বহু মৃদু হলুদ হয়।—**পদেব অঙ্গুলীগুলি লিঙ্গুপাদ (webbed feet)** অর্থাৎ ইহাবা পবম্প্রবেব সহিত সম্পূর্ণভাবে পাতলা চামড়া দিয়া জায়া। কবতালব প্রথম অঙ্গুলীতে একটি গোলাকাব চর্ম নিৰ্মিত **প্যাড (thumb pad)** থাকে। ইহা পুং-সোনা ব্যাণ্ডেব একটি প্রধান বৈশিষ্ট্য। পায়ুৰ অগ্রভাগে, পিঠের দিকে সোনা ব্যাণ্ডেব একটু কুঁজ দেখা যায় এবং সাধারণতঃ বস। অবস্থায় ইহা পবিদাব বৃদ্ধিতে পাবা যায়। সোনা ব্যাণ্ড **অ্যানুরা (Anura)** বর্গেব প্রধান **র্যানাডি (Ranadi)** গোত্রেব উদ্ভব। কুনো ব্যাণ্ডেব মত ইহাও অন্তঃপ্রাণিত প্রাণী।

১৪। গিরগিটি (Lizard = Calotes visicolor)

টিকটিকি ও গিবগিটি একই জাতীয় প্রাণী হইলেও ইহাদেব কৃতিব প্রভেদ প্রচুর। বহুরূপী তোমবা দেখিয়াছ। ইহাও গিরগিটিজ বহুরূপীব মাথায় ঝুটি থাকে এবং ইহাবা লেজের পশ্চাদ্ভাগ দিয়া ডাল পাক দিয়া ধবে। ঘবেব ভিতব এবং ঘরেব দেওয়ালে আয়রা **গোথিকা (Wall-lizard)** নামক এক প্রকার টিকটিকি দেখি। গোথিকা গৃহে বসতি স্থাপনেব জন্য ইহাদেব বহিরাবৃত্তিৰ অনেক পবিবর্তন হইয়াছে। তাই সাধাবণভাবে সবীম্প শ্রেণীৰ উদাহবণরূপে প্রাণিবিদগণ গিবগিটিদেবই প্রথম পর্যায়ে বর্ণনা কবিয়াছেন। কোপে, বাগানে, জঙ্গলে—সাধারণতঃ যে সমস্ত গিবগিটি দেখা যায় তাহাদেব মধ্যে পিঠের দিকে মধ্য উপব কাটাযুক্ত গিবগিটি সকলেবই চেনা। ইহাব বৈজ্ঞানিক নাম **Calotes visicolor**. নিয়ে ইহাব বহিরাবৃত্তিৰ বিববণ দেওয়া হইল।

অগ্রভাগে অবস্থিত এবং উপব চোষাল ও নিচেব চোষাল দ্বারা আবদ্ধ। প্রতিটি চোষালের ধারই দাঁতালো। মাথাব উপবে পিঠেব মধ্যস্থেব উপব লম্বালম্বিভাবে সারি সারি কাঁটা মাথা হইতে ষড়ের শেষ পর্যন্ত বিস্তৃত। মাথাব শীর্ষদেশেব দুই পাশে একটি কবিশা বহিঃনাসাবন্ধ বিদ্যমান। ইহাব পশ্চাতে দুই পাশে একটি কবিশা উজ্জল চক্ষু থাকে। প্রত্যেক চোখে উপবেব পাতা ও নিচেব পাতা থাকে এবং প্রত্যেকটি স্ফার্নশীল। তৃতীয় পাতা বা **অচ্ছ পর্দাও (Nictitating membrane)** ক্ষয়প্রাপ্ত অবস্থায় নিচেব পাতাব তলায় বিদ্যমান। ইহা সঙ্কুচিত হইলে চোখেব অস্ত্রংকোণে সন্নিবিষ্ট যায়। চোখেব পিছনেব দুই ধারে একটি কবিশা গোলাকাবে মন্থণ চামড়া দেখা যায়। চামড়াটি সামান্য গর্তেব মধ্যে থাকে। ইহা ক্ষুদ্র এবং ইহাকেই গিবগিটিব **কর্ণপটহ (Tympanic membrane)** বলে। ষড়ের পিঠেব দিক বেগ **উতল (Convex)** এবং অক্ষীয় দিক সমতল। ষড় এবং লেজেব সংযোগস্থলে অক্ষীয় দিকে একটি আঁড়াআড়ি ছিদ্র থাকে। ইহাকে **পায়ু-ছিদ্র (Anal opening)** বলে। পায়ু-ছিদ্রটি একটি **অবসারগী ছিদ্রের (cloacal aperture)** ভিতর মিলিত হইয়াছে। অগ্রপদ দুইটি দেহ-তুলনায় ক্ষুদ্র। কুনো ব্যাঙেব মত ইহা চাবিভাগে বিভক্ত, যথা : (i) পূর্বাবাহ, (ii) বাহু, (iii) মণিবন্ধ ও (iv) কবতল। কবতলে পাঁচটি অঙ্গুলী থাকে এবং প্রত্যেকটি অঙ্গুলীৰ অগ্রভাগ বক্র নখে রূপান্তরিত হইয়াছে। প্রথম অঙ্গুলীটি ক্ষুদ্রতম এবং ইহাকে **পোলাক্স (pollux)** বলে। পায়ু দুই পাশ হইতে পশ্চাৎপদেব উৎপত্তি। ইহাও দেহেব তুলনায় ক্ষুদ্র। পশ্চাৎ-পদটিও চাবি ভাগে বিভক্ত, যথা : (i) জঙ্ঘা, (ii) জাহতল, (iii) গোড়ালী ও (iv) পদতল। পদতলে পাঁচটি বক্র নখযুক্ত অঙ্গুলী বিদ্যমান। প্রথম অঙ্গুলীটি ক্ষুদ্রতম এবং ইহাকে **হালেক্স (Hallux)** বলে। গিবগিটি পারিপার্শ্বিক আবহাওয়াতে চামড়াব বঙ্ পবিবর্তন কবে। যখন ইহার স্ৰবুজ গাছপালাব মধ্যে থাকে তখন দেহেব বঙ্ স্ৰবুজ বর্ণেব হয়। আবার মাটিব স্তূপেব উপবে যখন ইহাবা বাস কবে, তখন ইহাদেব দেহেব বঙ্ হয়

মনস - গিবগিটি সন্ন্যাসপ বা **সেপটিলিয়া (Renticles)** শেলীর আশ্রয়ে

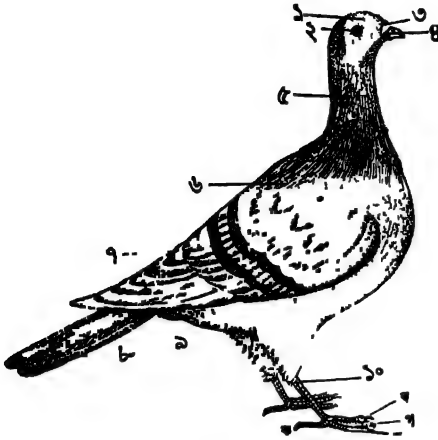
গর্গটি জাতীয় বা ল্যাসারটিলিয়া (*Lacertilia*) বর্গের (order)
অধীনস্থ অমুষ্ণশোণিত প্রাণী।

(১১) পাখর (Pigeon=Columba)

প্রাণীদের মধ্যে অনেকেই আকাশচাষী। কি
আছে এবং যাহাদের দেহ ও ডানা পালকে সজ্জিত তাহাদের নাম আকাশ
বা এভিস্ শ্রেণীতে অন্তর্ভুক্ত করা হইয়াছে। বাজপাখী, পাখা, চিল, কোকিল,
অস্ট্রিচ্ বা উটপাখী ও ইমু ইত্যাদি পাখীদের কথা সকলেবই জানা।
কতক পাখী উড়িতে পাবে, আবার কতক পাখী উড়িতে পাবে না কিন্তু খুব
জোরে দৌড়াইতে পাবে। স্তবৎ প্রথম ভাগের পাখীদের উড়ো-পাখী
(*Flying birds*) বলা হয় এবং দ্বিতীয় ভাগের পাখীদের দৌড়-পাখী
(*Running birds*) বলা হয়। উটপাখী, ইমু ইত্যাদি পাখী দ্বিতীয় ভাগের
অন্তর্ভুক্ত। পাখা উড়ো-পাখী, স্তবৎ প্রথম ভাগের অন্তর্ভুক্ত। পাখা
নানাবকমেব হয়। বন্য পাখর বা গোলা-পাখর (*Rock Pigeon*)
হইতেই কৃত্রিম উপায়ে নানা বকমেব বর্ণবিশিষ্ট পাখাব উৎপত্তি। গোলা-
পাখাব বৈজ্ঞানিক নাম *columba livia*। ইহাব বাহ্যিক রূপ সাধারণ
ভাবে নিম্নে দেওয়া হইতেছে।

পাখাব দেহটি মস্তক বোটের মত এবং ইহাব গ্রীবাটি দেহের অগ্রভাগে
উড়িবাব সময় সোজা হইয়া থাকে। এইরূপ দেহ-গঠনের জন্য পাখা
অন্যাসে উড়িতে পাবে। ইহাব শরীর মোটামুটি তিনভাগে বিভক্ত, যথা :
(i) মস্তক বা মাথা (ii) গ্রীবা ও (iii) খড়। মাথাটি ছোটো এবং
গোলাকাব। ইহা দ্রুত সঞ্চাবগণীল। মাথাব সম্মুখভাগে একজোড়া শক্ত
ত্রিকোণাকার চঞ্চু বা ঠোঁট বিদ্যমান। মুখগহ্বরটি এই চঞ্চুলিব দ্বা
আবদ্ধ। ঠোঁট দুইটি লম্বা হওয়াতে ইহা-মুখটি বিস্তারিত। উপর চঞ্চুব
তলদেশে বা মূলে দুইটি বহিঃনাসারন্ধ্র থাকে। ইহাব চাবিপাশ স্থল চামড়া
দ্বা আবৃত। ইহাকে শিরি (*Cere*) বলে। মাথাব দুইপাশে দুইটি চঞ্চু
বিদ্যমান। ইহা আকাবে বড় এবং গোলাকাব চোখের উপর পাতা, নিচের।

পাতা থাকে ও স্বচ্ছ তৃতীয় পর্নাও থাকে, তবে ইহা ক্ষয়প্রাপ্ত। প্রত্যেকটি চোখের পেছনে একটি করিয়া পালক ঢাকা কর্ণহিঙ্গ (auditory aperture) বিদ্যমান। গ্রীবাটি লম্বা, সরু ও নবম। ইহাব তলদেশ বা



৩৪নং চিত্র

পাখরার বহির্ভুক্তি দেখান হইতেছে। ১, মস্তক
২, চোখ, ৩, শিবি, ৪, চকু, ৫, গ্রীবা, ৬, ধড়,
৭, ডানার পালক; ৮, লেজের পালক; ৯, পাখ,
১০, পদ ও উহার আঁশ, ক, পদের প্রথম
অঙ্গুলী, খ, দ্বিতীয় অঙ্গুলী; গ ও ঘ,
তৃতীয় এবং চতুর্থ অঙ্গুলী।

গোড়া থেকে অগ্রপদ দুইটি বাহিব হইয়াছে। * প্রতিটি অগ্রপদে তিনটি অঙ্গুলী বিদ্যমান। অগ্রপদে মোট তেইশটি ডানার পালক (remiges) সাবিবদ্ধভাবে সাজানো থাকে। প্রথম অঙ্গুলীতে (Pollex) কিছু সংখ্যক ছোট ছোট পালক সাজানো থাকে। এই পালকগুলিকে বাস্টার্ড (bastard wing or ala spuria) পালক বলে। অগ্রপদের পূর্বোবহেব সহিত বাহটি একটি পাতলা চামড়া দিয়া সংযুক্ত। এই পাতলা চামড়াটিকে প্রিপ্যাটাজিয়াম

বা এ্যালার (Prepatagium or Alar) বলে। সেইরূপ আবার পূর্বোবহেব সহিত ইহাব সংলগ্ন দেহাংশ আর একটি পাতলা চামড়া দ্বারা সংযুক্ত। এই দ্বিতীয় পাতলা চামড়াটিকে পোস্টপ্যাটাজিয়াম (Postpatagium) বলে। দেহের পশ্চাদভাগ হইতে দুই পাশে একটি করিয়া পশ্চাৎপদ থাকে। পশ্চাৎপদের জঙ্ঘাটি ছোট, বজ্রযুত এবং পেশীবহল পালকে আবৃত থাকে। জঙ্ঘা ব্যতীত নিম্নাংশ সর্বত্রই আঁশে ঢাকা থাকে। প্রথম অঙ্গুলীটি (hallux) পায়ের বগা অবস্থায় লেজের দিকে পশ্চাৎমুখী হইয়া থাকে এবং অন্যান্য অঙ্গুলীগুলি মাথার দিকে :

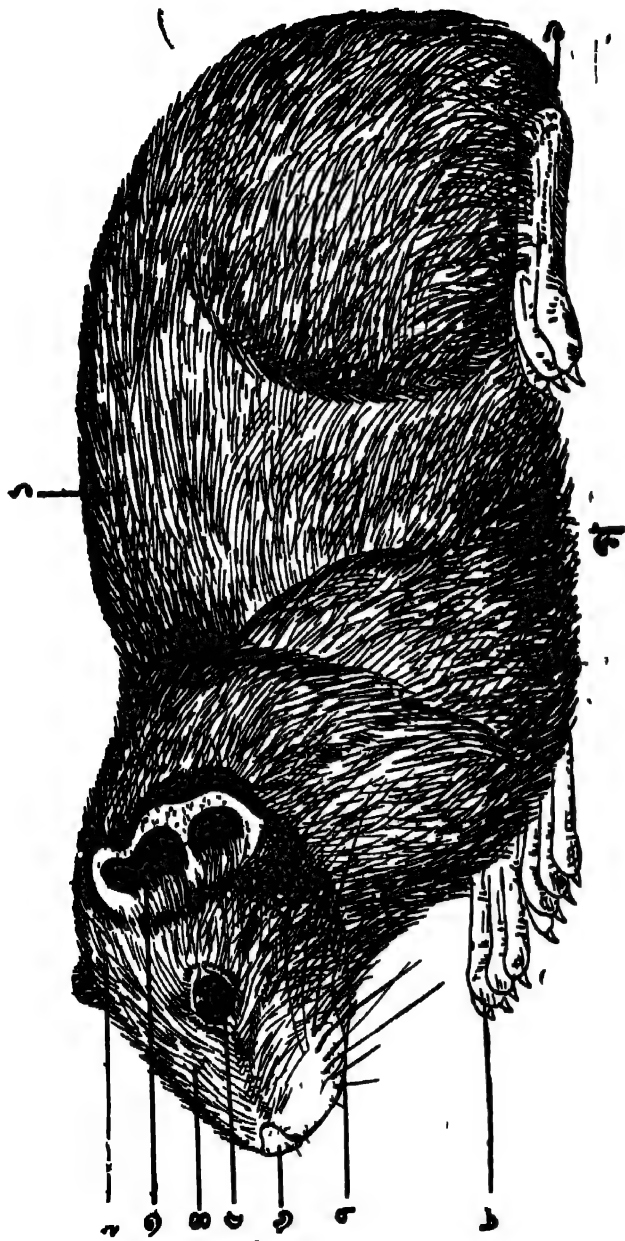
হইয়া থাকে। পৃষ্ঠাংশদের নিম্নভাগ অপেক্ষাকৃত লম্বা এবং অগ্রভাগের সহিত তুলনায় বড়। ষড়্ভুজ গোল্যাকারে শেষ হইয়াছে। ইহার শেষ অংশটিতে এক সারিতে লম্বা লম্বা বিশেষ ধবনেন্ন বারোটি পালক সাজানো থাকে এবং এই অংশটিকেই সাধারণতঃ লেজ বলা হয় এবং ইহাকে **ইউরোপাইজিয়াম (Uropygium)** বলে। পালকগুলিকে **পুচ্ছপক্ষ (Rectrices)** বলে। ইউরোপাইজিয়াম এবং ষড়্ভুজ শেষাংশের সংযোগস্থলে আড়াআড়িভাবে একটি ছিদ্র বিদ্যমান। ইহাকে অবসারণী ছিদ্র (**Cloacal aperture**) বলে। পাখীদের পক্ষ-বিভাজ (arrangement of feathers) একটি সুস্পষ্ট নীতির দ্বারা পবিচালিত। দেহের সর্বত্র পালকে ঢাকা থাকে বটে কিন্তু পালকগুলির আকায় ও গঠন বিভিন্ন অংশে ভিন্ন ভিন্ন প্রকার। ইউরোপাইজিয়ামের শীর্ষদেশে একটি গ্রন্থি থাকে। ইহাকে **তৈল-গ্রন্থি বা গ্রীন গ্রান্ড (Preen gland)** বলে। পাখী উৎকর্ষোচিত প্রাণী এবং ইহা পাখী জাতীয় বা এভিস (**Aves**) শ্রেণীতে অন্তর্ভুক্ত ক্যারিনেটিডি (**carinatiferae**) উপশ্রেণী বা উড়োপাখী জাতীয় প্রাণী।

১৬। গিনিপিগ (**Guineapig = Cavia porcellus**)

অভিব্যক্তিক্রম অনুসারে শুভ্রপায়ী জীবেরাই প্রাণিজগতেব মধ্যে সর্বোচ্চ স্তরের বলিয়া পরিগণিত। শুভ্রপায়ী প্রাণীবা নানা প্রকারেব হয়। গিনিপিগ, ইঁদুর, খবগোস প্রভৃতি প্রাণীবা একই বর্গেব অন্তর্ভুক্ত। ইহারা অত্যন্ত ভীক্স এবং চঞ্চল। এই শ্রেণীব অধিকাংশ প্রাণী তৃণভোজী। গিনিপিগ নামের কোন অর্থ নাই। ইহা পিগ বা শুয়োরেব মত দেখিতে বা জাতীয় নয়, আবার ইহাদেব আদিবাসস্থান আফ্রিকাব গিনি উপকূলেও নয়। ইহাবা **তীক্ষ্ণদন্ত (rodent)** প্রাণী নামে অভিহিত। আমাদেব দেশে যে গিনিপিগ সাধারণতঃ পাওয়া যায় তাহাব বৈজ্ঞানিক নাম **Cavia Porcellus**। ইহার

যেব রঙ নানা রকমেব হয়। নিম্নে ইহার বহিবাভূতির বিবরণ দেওয়া হইল :

গিনিপিগের দেহটিকে যথাক্রমে মাথা, গ্রীবা, ষড়্ভুজ এবং পদে বিভক্ত করা ইয়াছে। দেহের বহিবাভূতিতে লেজ বলিয়া কোন অংশ নাই। বহিঃ-



ওয়েং চিত্র

গিনিপিসোব বহিঃকৃতি দেখান হইয়াছে।

১. ধড়, ২. মস্তক, ৩. বহিঃকর্ণ, ৪. লম্বিত নাসা, ৫. চোখ.
৬. বহিঃনাসাবন্ধ, ৭. ভাইব্রেসি, ৮. হাতের নখ; ৯. পক্ষাদৃশ্য

নাসারঞ্জ, মাথাৱ শীর্ষদেশ এবং পদতল ব্যতীত দেহের সর্বত্র লোমে আবৃত। মাথাটি লম্বা এবং ইহার শীর্ষদেশে দুইটি পাশাপাশি বহিঃনাসারঞ্জ বৃক্ক নাসিকা বিস্তারিত। বহিঃনাসাবন্ধেব দুই পাশ হইতে কতকগুলি কবিতা বক, লম্বা লোম থাকে। ইহাকে গৌক বা ভাইব্রেসি (*vibrissae*) বলা হয়। বহিঃনাসারঞ্জেব নিম্নে মুখবিববটি বিস্তারিত। ইহা উপবোষ্ঠ এবং অধবোষ্ঠেব দ্বাৰা আবদ্ধ। উপবোষ্ঠেব মধ্যবর্তী স্থানটি কাটা এবং এই কাটা স্থান হইতে দুইটি দাঁত দেখা যায়। বহিঃনাসাবন্ধেব পিছনে মাথাৱ দুই ধাবে একটি কবিতা বড় গোলাকাব চক্ষু থাকে। ইহাব উপবেব পাতা ও নিচেব পাতা সঞ্চালনশীল। তৃতীয় পাতা বা স্বচ্ছ আন্তরগতি (*Nictitating membrane*) ক্ষয়প্রাপ্ত অবস্থায় চক্ষুর অন্তর্কোণে থাকে। চোখেব পাতাব উপব সাবিবদ্ধভাবে লোম থাকে। ইহাকে চোখেব রোঁয়া (*eye-lashes*) বলে। চোখেব পেছনে মাথাৱ দুই পাশে একটি কবিতা বাহ্যকর্ণ (*External ear or Pinnae*) থাকে। ইহা সঞ্চালনশীল। কর্ণ ছিদ্রটি এই বাহ্যকর্ণেব ভিতব থাকে। গলাটি ছোট ও ইহাও সঞ্চালিত হয় এবং একধাবে মাথা এবং অত্রধাবে ধড়টিকে সংযুক্ত কবে। ধড়টি দুইভাগে বিভক্ত। প্রথম ভাগটি পঁজরের হাড় (*rib*) এবং উরঃকলকেন্দ্র (*sternum*) দ্বাৰা আবদ্ধ। ধডেব এই ভাগটিকে বুক (*thorax*) বলা হয়। ধডেব দ্বিতীয়ভাগ বা পশ্চাদ্ভাগকে উদর (*abdomen*) বলা হয়। উদবেব তলাব দিকে দুইপাশে একটি কবিতা মোট দুইটি স্তনবৃক্ক (*teats*) থাকে। পুরুষ গিনিপিগে ইহাবা ক্ষয়প্রাপ্ত অবস্থায় থাকে এবং স্ত্রী গিনিপিগে ইহা সুপুষ্ট হয়। উদবেব শেষভাগে পশ্চাৎপদেব মধ্যবর্তী স্থানে পিঠেব দিকে পায়ু (*Anus*) বিস্তারিত। পায়ু ঠিক উপবে অঙ্গীযেব দিকে জননছিদ্র (*genital opening*) এবং তাহার উপবে মূত্রনিষ্কাশন ছিদ্র বা ছিদ্র (*urinary aperture*) থাকে। পুরুষ গিনিপিগে

কোষ (*testes*) সাধাবণতঃ পশ্চাৎপদেব মধ্যবর্তী স্থানে চর্ম পান্তরধের (*scrotum*) ভিতর দেখা যায়। স্থানটি বড় গ্রন্থির দ্বাৰা স্থল

প্রদর্শন ও পরীক্ষা

মশার জীবন-বৃত্তান্ত :

ব্যাক্টেরিয়া, ভাইরাস প্রভৃতি মাকুষের প্রথম শ্রেণীর শত্রুদের সহিত মশার নাম উল্লেখ করা যাইতে পারে, কারণ নানাবিধ মশা প্রতি বৎসর লক্ষ লক্ষ মাকুষের মৃত্যুর কারণ হয়। সাধারণতঃ তিনপ্রকারের মশা মাকুষের দেহে বীজাণু প্রবেশ করায়, যথা (i) এনোফিলিস (Anopheles)—এই শ্রেণীর স্ত্রী-মশা ম্যালেরিয়া বীজাণু বহন করে এবং একটি মাকুষ হইতে অপর মাকুষে ছড়াইয়া দেয়। (ii) কিউলেক্স (Culex) এই শ্রেণীর স্ত্রী-মশা ফাইলেরিয়া (Elephantiasis) বোগের বীজাণু বহন ও বিস্তার করে। (iii) স্টিগোম্যালা (Stegomyia) ইহা ডেঙ্গু জ্বরের ও পীত জ্বরের বীজাণু বহন করে।

মানবজাতিকে এইপ্রকার মশকী হইতে রক্ষা কবিতো হইলে তাহাদের যে কোন অবস্থান (stage) ধ্বংস কবাই একমাত্র উপায়। সুতরাং ইহাদের জীবন-বৃত্তান্ত (life history) বা জীবনচক্র (life-cycle) অবগত হওয়া একান্ত প্রয়োজন। কৃষ্টি জলে (culture solution) ইহাদের ডিম ফুটাইয়া সাধারণতঃ পরীক্ষাগারে ইহাদের জীবনবৃত্তান্ত জানা যায়। প্রথমে পরীক্ষাগারে (Laboratory) একটি নির্জন ও অপেক্ষাকৃত অন্ধকার স্থান ঠিক কর। এখন অনেকগুলি (চার হইতে পাঁচটি) কাঁচের পাত্র (aquarium) টেবিলের উপর বাথ এবং পাত্রগুলির অর্ধেক অংশ পাশাপাশি কোনও ডোবাব জলে ভর্তি কব। জলের ভিতর পাচা পাতা বা শুকনো খড় দাও। এখন পরীক্ষাগারে মশা থাকিলে ইহারা এই কৃষ্টি জলে বা জলে ভাসমান খড়ের বা পাতার উপর ডিম পাড়িবে। যদি পরীক্ষাগারে মশা না থাকে তবে যে জলে মশা ডিম পাড়িয়াছে সেইরূপ ডিমসমেত জল আনিয়া কাঁচের পাত্রের ভিতর ঢালিয়া দাও। এনোফিলিস মশকী ভাসমান যে দ্রব্যের উপর, যথা পাতা, খড় প্রভৃতির উপর বসিয়া এককালীন প্রায় দুই তিন শত ডিম প্রসব করে। অপরপক্ষে কিউলেক্স মশকী ভাসমান দ্রব্যের উপর

এককালীন দুইশত হইতে চারিশত ডিম প্রসব করে। সাধারণতঃ ইহার ডাঙ্গা হাড়ি, কলসী ও বোতল ইত্যাদিৰ ভিতরেও ডিম প্রসব করে। এনোফিলিস সাধারণতঃ কিউলেস্কেব চেয়ে অপেক্ষাকৃত পৰিষ্কার জলে ডিম দেয়। ইহাদের ডিমগুলিকে অণুবীক্ষণ যন্ত্রেব দ্বাৰা পৰ্যবেক্ষণ করিলে মাকুর মত দেখিতে লাগে এবং লম্বায় এক মিলিমিটাবেব মত হয়।

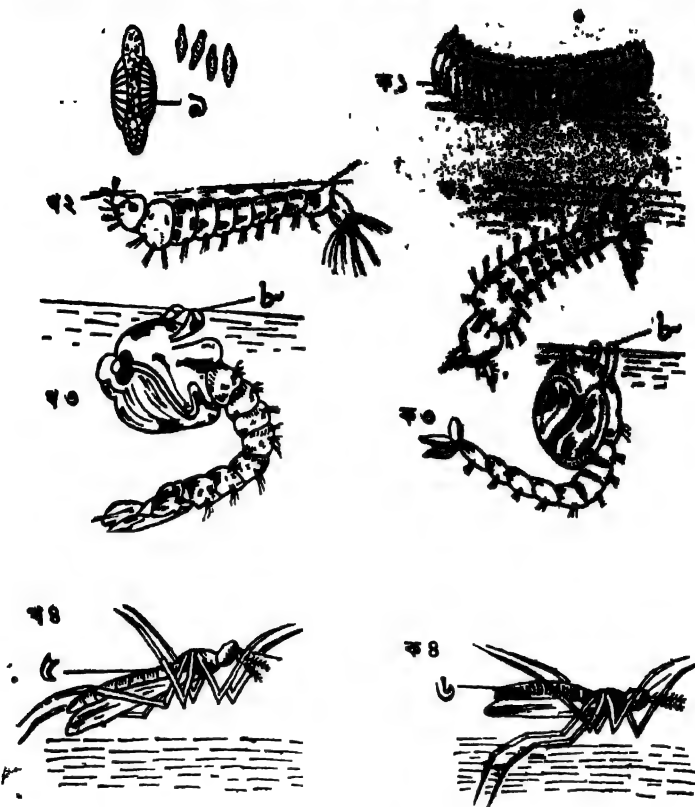
ডিমগুলির মধ্যদেশেব দুইধাবে বাতাসপূৰ্ণ ভেলক (raft) থাকে এবং সেইজন্ত ইহাবা জলে ভাসিতে পাবে। ডিমগুলি বিচ্ছিন্নরূপে জলরেখাব সহিত সমান্তরালভাবে ভাসিয়া বেড়ায়। ডিমগুলি পরস্পৰেব সজ্জিত আঠাব মত একপ্রকাব পদার্থ দ্বাৰা সংযুক্ত হইয়া ভেলাব মত ভাসিয়া বেড়ায়।

লার্ভা বা শূককীট (Larva) :

দুই তিন দিনের মধ্যেই মাকুব মত ডিমের পশ্চাদ্ভাগ ফাটিয়া গিয়া একটি স্বচ্ছ লার্ভা বা শূককীট বাহির হয়। ইহাবা আহাব অন্বেষণে জলের মধ্যে সাঁতার কাটিয়া দ্রুতগতিতে বেড়ায় এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আত্মপ্রাণী বা এককোষবিশিষ্ট জলজ-উদ্ভিদ ভক্ষণ কবে। এনোফিলিসেব শূককীট লম্বা হয় এবং ইহাব দেহ মাথা বক্ষ ও উদবে বিভক্ত কৰা যায়। মাথাটি চ্যাপ্টা এবং ইহার দুইপাশে একটি কবিয়া চোখ ও শুঁড় বিद्यমান। দেহটি নবটি দেহখণ্ডে বিভক্ত ও দেহেব দুই ধাবে খোঁচা খোঁচা বোম থাকে। ইহার উদবেব পশ্চাদ্ভাগ হইতে একটি দ্বিবিভক্ত অতিকুদ্র শ্বাসনল (respiratory-tube) অবস্থিত। শ্বাসনলেব অগ্রভাগে একজোড়া শ্বাসছিদ্র (spiracle) বিद्यমান। এনোফিলিসের শূককীটগুলি জলবেখাব ঠিক নিম্নে এবং জলবেখার সহিত সমান্তরালভাবে সাধাবণতঃ চিৎ হইয়া ভাসিয়া বেড়ায় এবং শ্বাসছিদ্রসহ শ্বাসনলটি জলরেখার উপরে থাকে। ইহাবা অত্যন্ত সংবেদনশীল। কাঁচের পাত্রেব পাশে দাঁড়াইয়া হাততালি দিয়া দেখিবে শূককীটগুলি সঙ্গে সঙ্গে ভিতব ডুবিয়া যায় বা দ্রুতবেগে সাঁতার কাটিতে থাকে।

কিউলেস্কেব শূককীটেব দেহটিকেও মাথা, বক্ষ ও উদরে বিভক্ত কৰা যায় এবং ইহার দেহের দুই ধারে সারিবদ্ধভাবে খোঁচা-খোঁচা বোম দেখা যায়। ইহা

উদরের শেবাংশ হইতে একটি লম্বা খাসনাল এবং কতকগুলি পান্থার মত অঙ্গ
বিভক্তমান। খাসনালটি তির্যকভাবে থাকে এবং পাখাগুলির তলদেশে থাকিছিন্নও



৩৬নং চিত্র

এনোকিলিস এবং কিউলেঙ্গ মশার জীবন-বৃত্তান্ত। ১, এনোকিলিস মশার ডিম, ২, এনোকিলিস মশার শূককীট দশা, ৩, এনোকিলিস মশার শূককীট দশা; ৪, পূর্ণাঙ্গ এনোকিলিস। ৫, পূর্ণাঙ্গ এনোকিলিসের উদর, ৬, খাসনালী, ৭, বাতাস-ব্দবুহ বা তেলক। ৮, কিউলেঙ্গ মশার ডিম, ৯, কিউলেঙ্গ মশার শূককীট দশা। ১০, কিউলেঙ্গ মশার শূককীট দশা; ১১, পূর্ণাঙ্গ কিউলেঙ্গ। ১২, পূর্ণাঙ্গ কিউলেঙ্গ মশার উদর; ১৩, খাসনালী।

১। সেইজন্ত কিউলেঙ্গের শূককীটগুলির উদরের শেবাংশটি খাস লইবা
রৈখার ঠিক উপরে রাখিয়া মাথাটি ঝড়ানভাবে জলের ভিত

ডুবাওয়া সুলিতে থাকে। ইহারাও এনোফিলিস শূককীটের মত অত্যন্ত সংকেননশীল। শব্দ-ভরসের প্রতিধ্বনির সঙ্গে সঙ্গে ইহারা জলের তলায় সাঁতার কাটার পলাইয়া যায়। সাধারণতঃ সাত হইতে দশ দিনে এনোফিলিসের শূককীট তিন হইতে চারিবার দেহের খোলস বদলাইয়া শূককীটের রূপান্তরিত হয়। এই রূপান্তর জলের তাপ এবং জলের ভিতরের পচনশীল বস্তুগুলির জ্বরের উপর নির্ভর করে।

পিউপা বা শূককীট (Pupa) :

এনোফিলিসের শূককীটটি একটি স্বচ্ছ আবরণে ঢাকা থাকে। ইহাকে শূককীটের ঢাকনা (Pupa case) বলে। ইহার দেহ স্থূল এবং দেখিতে বড় ইংরাজী কমার মত। দেহটি মাথা, বক্ষ এবং গাটযুক্ত উদর বা লেজ বিভক্ত। লেজের শেষখণ্ডে দুইটি সাঁতার কাটিবার উপাঙ্গ থাকে। ইহাদের মুখস্থিত বা পাখস্থিত না থাকায় কিছুই আহার করে না। মাথার উপরে দুইটি লম্বা খাগনল থাকে এবং ইহা চোখে ঠিক নিম্নে বিভ্রমণ। মাথাটিকে উঁচু কবিতা জলবেখা সহিত সমান্তরালভাবে ইহাদের জলের ভিতর দেখা যায়। ইহাবাও শূককীটের মত সংবেদনশীল। শূককীট অবস্থায় এনোফিলিস ও কিউলেজ মশকীব মধ্যে কোন পার্থক্য দেখা যায় না। শূককীটের ভিতর নানাবিধ অন্তর্গঠনের পবিবর্তন হইতে থাকে এবং দুইদিনে মধ্যেই ইহাব মাথাটি বড় হইয়া গিয়া লেজটি একেবাবে বাঁকিয়া যায়। এ সময় ইহাদের পিঠের মধ্যবেখা হইতে লম্বান্বিতাবে খোলসটি ফাটিয়া যা এবং পূর্ণাঙ্গ মশকশিশু বাহির হয়।

ইমাগো বা পূর্ণাঙ্গ মশা (Imago) :

লক্ষ্য কবিতা দেখিবে যে, খোলস হইতে বাহির হইয়া ইহারা, তৎক্ষণা উড়িতে পারে না। ভাসমান খোলসের উপর বসিয়া ইহাবা নিজেদের ডানাগুলি শুক ও শুক কবিতা লয়। পরে ভাসমান খোলসের উপর হইতে উড়িয়া আহার অন্বেষণে বাহির হয়। পূর্ণাঙ্গ এনোফিলিস মশার মাথা একজোড়া শুঁড় (antenna), একজোড়া পুঞ্জাক্ষ (compound eye,

এবং মুখের চারিপাশে অস্ত্রাঙ্গ উপাঙ্গ থাকে। বক্ষ অংশ তিন খণ্ডে বিভক্ত এবং প্রত্যেক খণ্ড হইতে একজোড়া গাঁটযুক্ত পদ দেখা যায়। মধ্যবক্ষ হইতে একজোড়া ডানা বিজ্ঞমান। ডানাগুলি খোলস হইতেই নির্মিত হয়। উদর অংশে ছোট ছোট দশটি ক্ষয়প্রাপ্ত উপাঙ্গের অস্তিত্ব দেখা যায়। একটি মৃত মশা লইয়া যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পর্যবেক্ষণ করিলেই ইহার বহিরাবৃত্তি ভালোভাবে দেখা যায়। কিউলেক্স মশাব বহিবাঙ্কতি প্রায় এনোফিলিস মশাব মত। ইহাদের মধ্যে স্ত্রীপ্রভেদগুলি নিম্নে লিপিবদ্ধ করা হইল। এনোফিলিস মশকী আকারে কিউলেক্স মশকীর চেয়ে বড় এবং ইহার দেহ অপেক্ষাকৃত সরু। এনোফিলিস মশকীর স্ত্রীগুলি আত্মোপাস্ত পালকেব মত দ্বিসারী ভাবে স্ত্রী দ্বারা আবৃত কিন্তু কিউলেক্স মশকীর স্ত্রীগুলি আত্মোপাস্ত স্ত্রীযুক্ত এবং স্ত্রীগুলি বোতল খুঁইবাব ত্রাসেব বোঁযাব মত স্ত্রীডকে পবিবেষ্টিত কবিষা থাকে। এনোফিলিস মশকীর ডানায় শিবা ব্যতীত ছোট ছোট কালো ফুটকী দাগ থাকে। কিউলেক্স মশকীর ডানাগুলি কালো ফুটকিহীন। এনোফিলিস মশকী বসিবাব সময় মাথা, বক্ষ সমান্ত্রবাল বা সোজা বাখিয়া ইহার পিছন অংশ (উদর বা লেঙ্ক অংশ) উঁচু কবিষা বসে এবং ইহার দেহেব সামনেব অংশ বসিবাব স্থানেব সহিত সূক্ষ্মকোণ (Acute angle) উৎপন্ন কবে। ইহাবা পশ্চাদ্‌পদ দুইটিকে বসিবাব সময়ে উদবেব নিম্নে নামাইয়া বসে। ইহাদের পদগুলি সৰু ও বেশ লম্বা এবং অত্যন্ত নরম। উদর অংশ আঁণবিহীন। কিউলেক্স পূর্ণাঙ্গ মশকী দেওয়ালে বা অস্ত্র কোন স্থানে বসিবাব সময় দেহটিকে দেওয়ালেব সহিত সমান্ত্রবাল করিয়া বসে এবং এই সময় ইহাদের পশ্চাদ্‌পদ দুইটি ইহাবা উদর অংশেব উপবে তুলিয়া দেয। ইহাদের পদগুলি অপেক্ষাকৃত মোটা ও বেশ মজবুত হয়।

মশাগুলিকে স্থির দৃষ্টিতে পর্যবেক্ষণ কবিতো হয় এবং ইহাদের ডিম, শূককীট এবং পূর্ণাঙ্গ মশাগুলির বহিবাঙ্কতি একবার দেখিলেই চেনা যায় না; বার বার দেখা প্রয়োজন। যখন ইহাদের বৈশিষ্ট্যগুলি সহজ মনে হইবে তখন ইহাদের বিভিন্ন দশাগুলি ছবি আঁকিয়া প্রত্যেক অঙ্গগুলির নাম ছবির পাশে

শুককীটের সহিত মুককীটের বহিরাঙ্কতির কোন মিল নাই; আবার পূর্ণাঙ্গ মশাক সহিত শুককীট বা মুককীটের কোনও মিল নাই। ইহাদেব দৈহিক রূপান্তর প্রতি দশায় হয়, প্রতি দশাতেই ইহার খোলস বদলায়। এইরূপ বার বার দৈহিক রূপান্তরের শেষ পবিগতি হইতেছে প্রাণীর পূর্ণাঙ্গ প্রাপ্তি। এই রূপান্তরের প্রণালীটিকে দৈহিক রূপান্তর (Metamorphosis) বলা হয়।

প্রজাপতির জীবন-বৃত্তান্ত :

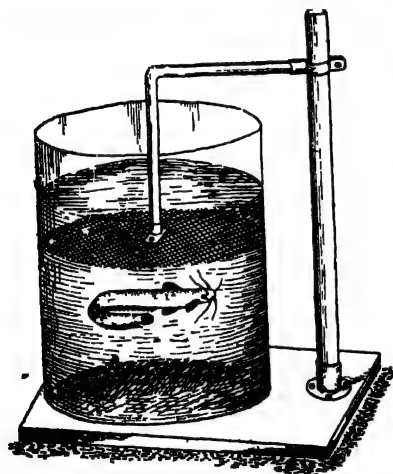
একলক্ষ চল্লিশ হাজার বকমেব প্রজাপতি পৃথিবীতে দেখা যায়। প্রজাপতি দুই প্রকারেব। দিবাকালে যে সকল প্রজাপতি তোমবা মাঠে বা ফুলেব বাগানে দেখিতে পাও, তাহাদেবই নাম প্রজাপতি। কিন্তু বাত্রে একপ্রকার প্রজাপতি ছুবিয়া বেড়ায় তাহাদেব মথ (moth) বলে। প্রজাপতিব দেহ সবুজ কিম্বা মথের দেহ বেশ স্থূল হয়। বেগম-পতঙ্গ মথ জাতীয় প্রাণী।

সাধারণতঃ প্রজাপতি গাছেব পাতায় পাতায় ডিম পাড়িয়া যায়। যে সকল পাতা নবম, সবুজ ও বসাল সেই সকল পাতাব তলদেশে ইহাবা ডিম পাড়ে। প্রজাপতিব জীবন-বৃত্তান্ত জানিতে হইলে ইহাদেব ডিমগুলি স্বাভাবিক অবস্থায় আনিয়া পবীক্ষাগারে একটি কাচেব পাত্রেব মধ্যে বাখিতে হইবে। স্বাভাবিক অবস্থায় আনিয়া বাখাব অর্থ হইতেছে যে-পাতায় প্রজাপতিব ডিম বিদ্যমান সেই পাতাব সহিত অগ্ন্যস্ত্র পাতাসহ ডালটি কাটিয়া আনিতে হইবে এবং ডালস্বদ্ধ কাঁচের পাত্রেব মধ্যে বাখিতে হইবে। এখন পাত্রেব মুখটি তারের ঢাকনা দিয়া ঢাকিয়া দাও। সাধারণতঃ একটি পাতায় প্রচুর ডিম থাকে। মশাব জীবন-বৃত্তান্তের মত প্রজাপতিব জীবন-বৃত্তান্তের প্রতি দশায় দৈহিক রূপান্তর দেখা যায়। প্রতিটি দশায় প্রজাপতি দেহের খোলস বদলায় এবং শেষে পূর্ণাঙ্গ প্রাণিরূপে রূপান্তরিত হয়। ডিম ফাটিতে প্রায় সাত হইতে দশ দিন সময় লাগে। ডিম ফাটিয়া প্রথমে শুঁয়াপোকা (Caterpillar) বাহির হয়। সাধারণতঃ পাবিপাখিক তাপের উপর শুঁয়াপোকাক জন্ম নির্ভর করে। শুঁয়াপোকাই প্রজাপতিব লার্ভা বা শুককীট। ইহাব সর্বাস ছোট ছোট শুঁয়া দ্বারা আবৃত থাকে বলিষ্ঠ ইহার নাম শুঁয়াপোকা। ইহার দেহটি মাথা, বক্ষ

করিতে পারে এবং কেবল ফুলকার দ্বারা সম্পূর্ণ শ্বাসকায় সমাধা কাবতে পারে না। সাধাবণতঃ জিয়লমাছগুলি অর্থাৎ কই, মাগুর ও শিঙি ইত্যাদিতে এইরূপ দুইপ্রকাবের শ্বাসযন্ত্র দেখা যায়। ইহা বা বায়ু হইতে অতিবিক্ত শ্বাস-যন্ত্রের দ্বারা অক্সিজেন শোষণ কবিবার জন্ত জলের ভিতব হইতে জলবেখাব উপবে মুখ তুলিয়া বায়ু লয় এবং আবার জলের ভিতব ডুবিয়া যায়। ইহার জলের ভিতব বেশীক্ষণ থাকিতে পাবে না এবং থাকিলে অক্সিজেন অভাবে মরিয়া যায়।

পরীক্ষা (Experiment) :

একটি একফুট লম্বা এবং চাব ইঞ্চি ব্যাস-বিশিষ্ট কাঁচের পাত্রে (aquarium) ৩/৪ অংশ জলে পূর্ণ কবিয়া উহাতে একটি তাজা শিঙিমাছ জলের



৩৮নং চিত্র

অতিবিক্ত শ্বাসযন্ত্রবিশিষ্ট যে কোন মাছকে জলে ডুবাইয়া মাঝিবার পরীক্ষা।

লব্ধ লোহার রড লাগাইয়া দাও। বড়টিকে হাতলব্ধপে ব্যবহার কবিয়া বৃত্তাকার জালটিকে পাত্রে মধ্যে প্রবেশ করাও এবং জালটিকে জলেরখার ভিতরে

মধ্যে ছাড়িয়া দাও। মাছটিকে জলের ভিতব সাঁতাব কাটিয়া ঘুরিতে দেখা যাইবে এবং মাঝে মাঝে কাচের পাত্রেব জলবেখাব উপব মুখ বাহিব কবিয়া আবার ডুবিয়া যাইতে দেখা যাইবে।

এখন পাত্রেব ব্যাসের সামান্য কম ব্যাস লইয়া একটি তাবের জাল বৃত্তাকাবে কাটিয়া লও। এখন বৃত্তাকার জালটি পাত্রেব মুখেব ভিতব প্রবেশ কবাইয়া দেখিয়া লও যাহাতে উহা ঠিকমত পাত্রেব মুখেব ভিতব প্রবেশ কবে। এখন বৃত্তাকার জালটিব মধ্যস্থলে একটি

নামাইয়া রডটিকে ক্ল্যাম্প ও ষ্ট্যান্ড দিয়া সোজাভাবে আটকাইয়া রাখ।
মাছটিকে জলের তলদেশে সাঁতাব কাটিতে দেখা যাইবে।

নিরীক্ষা (Observation) :

মাছটিকে প্রায় চাব হইতে পাঁচ ঘণ্টা জলের ভিতর সাঁতাব কাটিতে দেখা যাইবে এবং মাছটিকে মাঝে মাঝে মাথা দিয়া তাবের জলের উপর আঘাত কবিতো দেখা যাইবে। ঘণ্টা কয়েক পবে মাছটিকে খুব ধীরে ধীরে সাঁতাব কাটিতে দেখা যাইবে এবং ক্রমাগত মুখ দিয়া জলপান কবিতো দেখা যাইবে। ইহাব পব মাছটি পাত্রেব তলদেশে এলাইয়া পড়িবে। কিছুক্ষণ পবে জালটি তুলিয়া জলের ভিতর হইতে মাছটিকে পবীক্ষা কবিলে দেখা যাইবে যে উহা মবিয়া গিয়াছে।

সিদ্ধান্ত (Conclusion) :

সাধাবণ মাছ জলে শ্বাসকার্য সমাধা কবে এবং ইহাবা কেবলমাত্র ফুলকাব দ্বাবা জলে দ্রবীভূত অক্সিজেন শোষণ কবিয়া সর্বপ্রকাব বিপাকীয় ক্রিয়া সমাধান কবে। কিন্তু জিয়লমাছ কেবলমাত্র ফুলকাব দ্বাবা জলে দ্রবীভূত অক্সিজেন শোষণ কবিয়া জীবনধাবণ কবিতো পাবে না। বায়ু হইতে তাই ইহাবা অতিবিক্ত শ্বাসযন্ত্রেব দ্বাবা অক্সিজেন শোষণ কবে। সুতবাং উপবোক্ত পবীক্ষায় শিঙিমাছটিকে জলের ভিতর আটকাইয়া রাখাব ফলে উহা বাবংবাব চেষ্টা কবিয়াও গোনাকাব তাবের জালটি সবাইয়া বায়ু গ্রহণ কবিতো সক্ষম হইল না, অবশেষে ধীরে ধীরে অক্সিজেনেব অভাবে মৃত্যুমুখে পতিত হইল।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

কতিপয় প্রাণীগোষ্ঠীর বিশেষ বিবরণ

প্রাণীদের বিষয় বিশেষভাবে জানিতে হইলে উহাদের বসতি, আচরণ এবং বিভিন্ন অঙ্গের কার্যকারিতা বিষয়ে জ্ঞান অর্জন করা একান্ত প্রয়োজন। দ্বিতীয় অধ্যায়ে কতকগুলি সাধারণ প্রাণীর বহিরাঙ্কতির বিবরণ দেওয়া হইয়াছে। এখন নিম্নে কতকগুলি প্রাণীর বসতি, আচরণ এবং তাহাদের বিভিন্ন বহিরাঙ্কতির বিবরণসহ কার্যকারিতাও দেওয়া হইল।

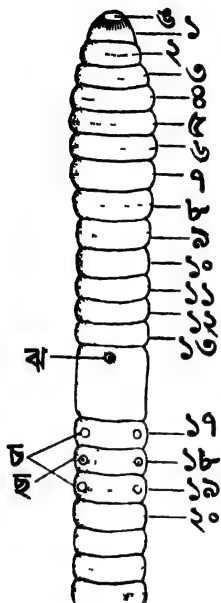
১। কেঁচো (Earthworm) :

কেঁচো চাষীদের ও বাগানবিলাসীদের পবন বন্ধু। কেঁচোর দেহ নবম এবং ইহাব প্রতিটি দেহখণ্ডে একসাথি কবিশা কীটা থাকায় ইহাবা মাটির ভিতর গর্ত কবিশা প্রবেশ কবিতে পাবে। মাটির মধ্যে পাতা এবং জৈব রাসায়নিক দ্রব্যই ইহাদের খাদ্য। কেঁচো সাধারণতঃ মিষ্ট বা ঝাজালে গন্ধপূর্ণ খাদ্য ভালবাসে। পি যাজেব গন্ধপূর্ণ পচা শব্দপত্র ইহাদের অতি প্রিয় খাদ্য। ইহাবা মাটির সহিত পচা পাতা ভক্ষণ করে। সাধারণতঃ মাটির ভিতর গর্ত কবিশা সময় ইহাবা মাটি খাইতে খাইতে গর্ত কবে। দেহ সঙ্কোচন ও প্রসাধণ ক্রিয়া দ্বাবাই ইহাবা মাটির ভিতর প্রবেশ কবে এবং কীটাগুলি এই প্রক্রিয়ায় সাহায্য কবে। বর্ষাকালে ইহাবা সাধারণতঃ বাবে হইতে আঠাবো ইঞ্চি পর্যন্ত নবম মাটির ভিতর গর্ত করিয়া প্রবেশ কবে। কিন্তু গ্রীষ্মকালে মাটিতে জল না থাকায় ইহাবা মাটির আরও ভিতরে জলেব সন্ধানে প্রবেশ করে। ইহাবা একদিকে মুখ দিয়া মাটি ভক্ষণ কবে, আবাব অত্রদিকে পাশু ছিদ্ৰ দিয়া ক্রমাগত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গোলাকার বিষ্ঠা মাটির উপর জমা কবে। কেঁচোর এইরূপ অভ্যাসেব জন্ত জমির ভিতরকাব নরম পলিমাটি জমিব উপবে জমা হয় এবং জমিব উপরিস্থিত পাথর বা কঁকর মাটির নিচে নামিয়া যায়। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গোলাকার বিষ্ঠাগুলিকে কেঁচোর কুণ্ডলী (worm's casting) বলে। কেঁচো জমির ভিতর বহু গর্ত করার জমির

ভিতর বাতাস ও আলো প্রবেশ করে। ইহাতে মাটির বীজাণু মরিয়া যায়। কেঁচো বিষ্ঠা কুণ্ডলীগুলি জমিকে উর্বর কবে, এবং ইহা সাবরূপে ব্যবহৃত হয়। স্রুতবাং চষা জমি চাষ কবিবাব পূর্বেই কেঁচো তাহা চাষ কবিয়া সার দিয়া রাখে। সেইজন্ত চার্লস ডাবউইন বলিয়াছেন যে, কেঁচো মাটির স্বাভাবিক কর্তক। বৈজ্ঞানিক হেনসন্ (Henson) গণনা কবিয়া দেখিয়াছেন যে একটি উৎকৃষ্ট উদ্যানে এক একর জমিতে প্রায় তিনান্ন হাজার কেঁচো বাস কবে এবং ডাবউইন হিসাব কবিয়া দেখিয়াছেন যে, প্রায় দশ টন মাটি প্রতি বৎসরে এইরূপ তিনান্ন হাজার কেঁচোব উদবেব ভিতর দিয়া জমির উপর জমা হয়। পনবো বৎসবে প্রায় তিন ইঞ্চি মাটি এইভাবে জমির উপর স্তবে স্তবে জমা হয়। কেঁচো আলোর প্রতি অত্যন্ত সংবেদনশীল হইবাব জন্ত দিনে গর্ত হইতে বাহির হয় না। বাত্রে ইহাবা গর্ত হইতে বাহির হয়। সাধাবণতঃ গর্ত হইতে বাহির হইবাব পর ইহাবা গর্তের মুখগুলিকে কাঁকর বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পাতা দিয়া বন্ধ কবিয়া বাগে। বাত্রে খাদ্য-অন্বেষণ এবং প্রজনন-ক্রিয়াব জন্তই ইহাবা গর্ত হইতে বাহির হয়। কেঁচো নিশাচর প্রাণী। অভ্যাসমত সাবা বাত ইহাবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পাতা, কাঁকর বা কীটপতঙ্গের ডিম প্রভৃতি বহন কবিয়া আনে এবং গর্তের ভিতর জমা কবে। দিবাভাগে ইহাবা গর্তের ভিতর বিশ্রাম কবে। বর্ষাকালে যখন গর্তগুলি জলপূর্ণ হইয়া যায় তখন ইহাবা জমির উপর চলাফেরা কবে। কেঁচোব পবমাণু কতদিন তাহা কেহ সঠিক বলিতে পাবেন নাই। কেহ বলিয়াছেন, ইহা দুই বৎসরের বেশী বাঁচে, আবাব কেহ বলিয়াছেন, কেঁচো সাড়ে তিন বৎসর বাঁচিয়া থাকে। ভারতবর্ষে নানাজাতীয় কেঁচো দেখা যায়। ইহাদের মধ্যে মেগাস্কোলেক্স (Megasclex) অক্টোচিটাস্ (Octochoetus), ফেরিটিমা (Pheretima), হিলোড্রিলাস (Helodrilus) প্রভৃতি কোঁচোই প্রধান। ফেরিটিমাব বহিরাঙ্কতির বিবরণ দ্বিতীয় পবিচ্ছেদে দেওয়া হইয়াছে। এখন নিম্নে ইহাব দেহের বিভিন্ন অংশের বিশেষ ও ইহাদের কার্যকারিতাব বিবরণ দেওয়া হইল :

কেঁচোব দেহটিকে বেটন কবিয়া একটি পাতলা স্বচ্ছ আবরণ (cuticle)

থাকে। ইহা কেঁচোর দেহে মাটি লাগিতে দেয় না। আবরণ হইতে সর্বদা দেহরস নির্গত হইবার জন্য কেঁচোব দেহ পিচ্ছিল হয়। চতুর্দশ হইতে ১৬োড়শ

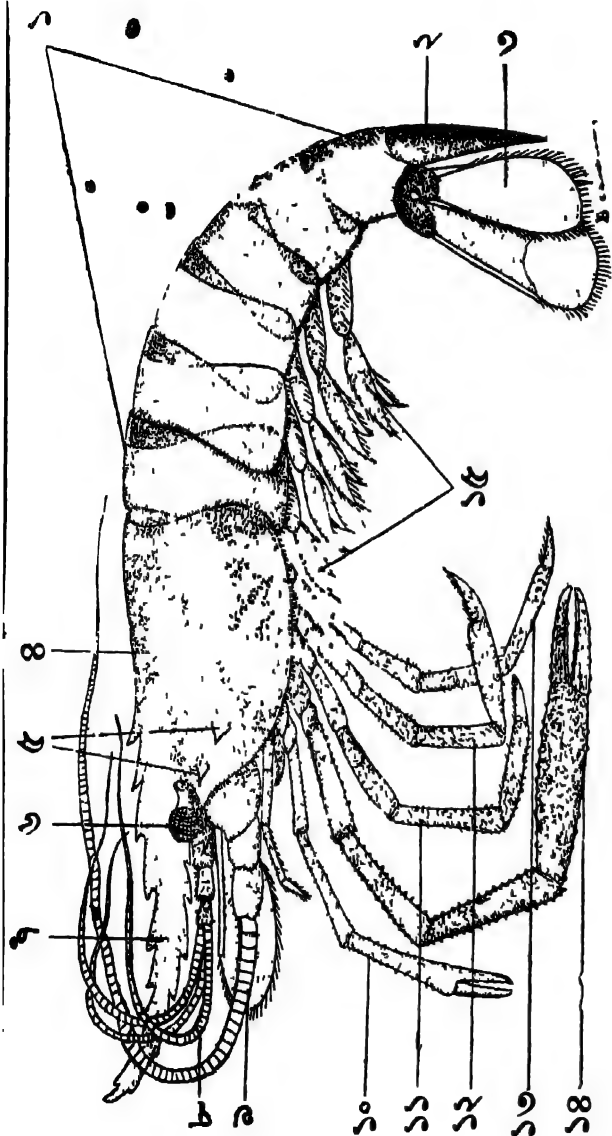


৩৯নং চিত্র
কেঁচোব অগ্রভাগ বড় কবিয়া
দেখান হইতেছে। (অক্ষীয দেশ)
১—২০, প্রতিটি দেহখণ্ড বা
খণ্ডক, ৬, মুখছিদ্র; ৮, জনন
গুহা-ছিদ্র; ৯, পুং-জনন ছিদ্র;
১১, স্ত্রী-জনন ছিদ্র। ১৪—১৬,
কাইটেলম্ অংশ।

দেহখণ্ডকে বেঁঠন কবিয়া একটি স্থূল আস্তবণ
দেখা যায়। ইহাকে **ক্লাইটেলাম** অংশ বলা
হয়। এই বিশেষ আস্তবণেব কোষগুলি
গ্রন্থিকোষ এবং ইহাদেব বস দেহেব বাহিবে
নির্গত হইলে বায়ুব সংস্পর্শে শক্ত হইয়া যায়।
পবে ইহাই কেঁচোব গুটিতে পবিণত হয়।
গুটিব মধ্যে ডিম জমা হয়। পৃষ্ঠছিদ্র দিয়া
দেহেব ভিতব হইতে ক্রমাগত বস নির্গত
হয় এবং দেহটিকে পিচ্ছিল বাখে। দেহটি
সর্বদা পিচ্ছিল হইবার জন্য কেঁচো মাটিতে
অনায়াসে গর্ত কবিত্তে পাবে। **রেনচন**
ছিদ্রগুলি (Nephridiopore) দেহেব
ভিতবেব বেচনযন্ত্রেব বহিবাগত ছিদ্র। ইহা
হইতে দেহেব দূষিত পদার্থ বাহিব হইয়া
যায়। শুক্রসংক্রান্ত ছিদ্রগুলি দেহেব
ভিতবকাব কতকগুলি শুক্রসংবক্ষণ থলিকাব
বহিবাগত ছিদ্র। সঙ্গমেব সময় এই ছিদ্র-
গুলিব ভিতব দিয়া দেহেব ভিতবকাব
শুক্রসংবক্ষণ থলিকাব মধ্যে শুক্রকীট জমা
হয় এবং পায়ুছিদ্র দিয়া মল নিষ্কাশিত হয়।

২। গলদা চিংড়ি (Prawn) :

চিংড়ি নানাপ্রকার দেখা যায়। সাধাবণতঃ নদীব মিষ্ট জলেই গলদা
চিংড়ির আবাস। বাগদা চিংড়ি সমুদ্রেব ধাবে নোনা হুদে বাস কবে।
পুষ্করিণীতেও চিংড়ি থাকে। ইহাদেব কুঁচো চিংড়ি বলা হয়। কুঁচো চিংড়িব



৪০নং চিত্র

গলদা চিংড়ির বাহ্যিকভিত্তি দেখান হইতেছে।

উদব : ১, টেলসন্ ; ২, লেজের উপাঙ্গ বা ইউরোপড ; ৩, কাবাপেস ; ৪, শুঁড় কাটা ও যত্নে কাটা ;

৫, পুঞ্জাক্ষি ; ৬, বসন্ত্রীম ; ৭, প্রথম শুঁড় ; ৮, দ্বিতীয় শুঁড় ; ৯, প্রথম পদ-উপাঙ্গ ; ১০, তৃতীয়

পদ-উপাঙ্গ ; ১১, চতুর্থ পদ-উপাঙ্গ ; ১২, পঞ্চম পদ-উপাঙ্গ ; ১৩, দ্বিতীয় পদ-উপাঙ্গের চিমটা ;

১৪, উদর-উপাঙ্গ

আকার প্রায়ই গলদা চিংড়ির মত। নদীতে একরকমের লালচে ছোট চিংড়ি পাওয়া যায়। ইহাদেব খোলস খুবই পাতলা হয় এবং নোনা চিংড়ি নামেই ইহা খ্যাতি লাভ করিয়াছে। চিংড়ি কখনও গভীর জলে বাস কবে না। ইহার নদী এবং পুষ্করিণীর দুই ধারে পাঁচের নিকটে বাস কবে। ইহাদেব পাঁচ জোড়া পদ থাকায় ইহা জলের তলায় মাটিতে হাঁটিতে পারে এবং দরকাব হইলে দ্রুতগতিতে আবও পাঁচজোড়া “সাঁতাবে পদ” দিয়া সাঁতার কাটিতে পারে। গঙ্গার পাড়ে যেসকল স্থানে শহরের আবর্জনা গঙ্গার সহিত মিশিয়াছে সে সকল স্থানে প্রচুর পরিমাণে পচনশীল দ্রব্যাদি থাকায় তথায় গলদা চিংড়ি প্রচুর দেখা যায়। চিংড়ি পচনশীল দ্রব্যাদি ভক্ষণ করিয়াই প্রধানতঃ জীবনধারণ কবে। নদী ও পুষ্করিণীর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কীট এবং শেওলাজাতীয় উদ্ভিদও চিংড়ির খাদ্য। সুতরাং ইহাদেব জীবিত ডাক্‌নিয়া (*Daphnia*), সাইক্লপস্ (*Cyclops*) প্রভৃতি কীট ভক্ষণেব জন্য মাংসাশী (*Carnivorous*) প্রাণীও বলা হয়। আবার শেওলা ইত্যাদি নিম্নস্তরের উদ্ভিদগুলিকেও ইহা ভক্ষণ কবে বলিয়া ইহাদের শাকাশী (*Herbivorous*) প্রাণীও বলা হয়। যে সকল প্রাণী মাংসাশী ও শাকাশী দুই-ই, উহাদের সর্বাশী (*Omnivorous*) প্রাণী বলা হয় এবং গলদা চিংড়ি সর্বাশী প্রাণী। ইহা জনন-প্রক্রিয়া বর্ষাকালেই সমাপ্ত কবে এবং সেই সময় বর্ষাজলের স্রোতে আনন্দে দলে দলে নদীর ধারে সাঁতার কাটিতে দেখা যায়। স্ত্রী-চিংড়ির উদবেব অঙ্কীয়েব মধ্যস্থলে বা উদব-উপাঙ্গের মধ্যবর্তী স্থানে পরিণত ডিমগুলি জমা হইয়া থাকে এবং সাঁতার কাটিবার সময় চিংড়ি ডিমগুলিকে জলের ধারে ধাবে ছড়াইয়া দেয়। বাচ্চা চিংড়ি এবং পূর্ণাঙ্গ চিংড়ির মাঝে কোনও দৈহিক রূপান্তর দেখা যায় না। কিন্তু বাচ্চা চিংড়ি ধীরে ধীরে বড় হইবার সঙ্গে সঙ্গে নিজের দেহের খোলস কয়েকবার ত্যাগ কবে। সম্ভবতঃ সাঁতার কাটা বৎ একস্থানে অবস্থান করা ইহাদেব স্বভাব। গলদা চিংড়ির বহিঃকৃতি পূর্বেই বর্ণনা করা হইয়াছে। এখন ইহাদের বিশেষ বিশেষ অঙ্গগুলি এবং উহাদের কার্যকাৰিতাব বিবরণ নিম্নে দেওয়া হইল :

চিংড়ির কৃন্তিকাবর্গ-এর (*carapace*) অগ্রভাগকে **রসট্রাম** বলা

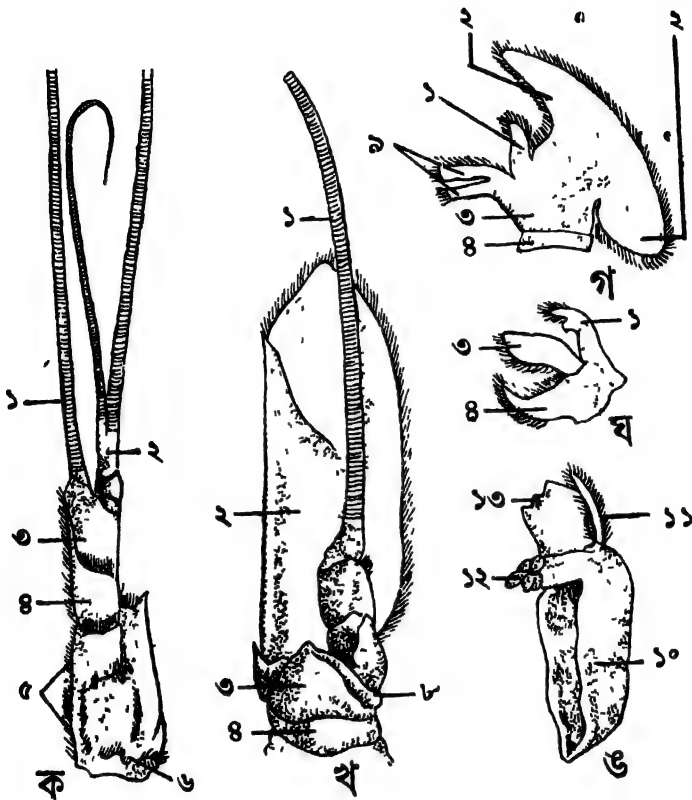
হয়। ইহাব দুই ধাবই দাঁতালো এবং ইহাই চিংড়িব একমাত্র আশ্রয়স্থান। গলদা চিংড়িব মাথা, বক্ষ ও উদবে নানা প্রকারেব উপাঙ্গ থাকে। ইহাদের সংক্ষিপ্ত বিবরণ নিম্নে দেওয়া হইল :

• মাথার উপাঙ্গ (Cephalic appendages) :

চিংড়িব সকল উপাঙ্গেবই গঠনপ্রণালী প্রায় একপ্রকারেব হয়। প্রত্যেকটি উপাঙ্গেব এক বা দুই গাঁটযুক্ত দণ্ড থাকে এবং এই দণ্ডটি অগ্রভাগে দুইটি বাহুরূপে বিভক্ত হইয়াছে। আকারে প্রতিটি উপাঙ্গ ইংবাজী অক্ষর ‘Y’ এর মত। দণ্ডটিকে প্রোটোপোডাইট (Protopodite) বলা হয় এবং ইহাব দেহেব দিকেব বাহটিকে এনডোপোডাইট (Endopodite) ও দেহেব বিপরীত দিকেব বাহটিকে এক্সোপোডাইট (Exopodite) বলা হয়। এইরূপ উপাঙ্গগুলিকে দ্বিবাহুবিশিষ্ট উপাঙ্গ (biramous type of appendage. bi=two, rami=arm) বলে। এক্সোপোডাইট এবং এনডোপোডাইট বিভিন্ন উপাঙ্গে বিভিন্নভাবে রূপান্তরিত হইয়াছে। কখনও ইহাবা শুঁয়াতে পরিণত হইয়াছে, আবার কখনও একটি চ্যাপ্টা পাতার মত বা শক্ত পাখার মত হইয়াছে।

মাথার দুইধাবে সাবিসন্ধভাবে পাঁচজোড়া উপাঙ্গ বিদ্যমান। প্রত্যেকটি উপাঙ্গেব নির্দিষ্ট কার্য থাকে। প্রথম ও দ্বিতীয় জোড়া প্রাণীটির সংবেদন অঙ্গ অর্থাৎ ইহাদের দ্বারা গন্ধ ও স্পর্শেব অনুভূতি গ্রহণ করে। প্রথম জোড়া শুঁড়টির (antennule) দণ্ড তিনটি খণ্ডে বিভক্ত হইয়াছে। ইহাব এনডোপোডাইট দুইটি অতি লম্বা ও বহু গাঁটযুক্ত শুঁয়ায় বিভক্ত হইয়াছে এবং এক্সোপোডাইটটিও অতি লম্বা এবং বহুগাঁটযুক্ত শুঁয়ারূপে রূপান্তরিত হইয়াছে। দ্বিতীয় জোড়ার শুঁড়টির (antenna) দুইখণ্ডে বিভক্ত এবং ইহাব এনডোপোডাইট শুঁয়ারূপে রূপান্তরিত হইয়াছে ও এক্সোপোডাইট বাহটিকে একটি চ্যাপ্টা, শক্ত আকারে গঠন করিয়াছে। ইহাকে স্ক্যামা (Squama) বলা হয়। তৃতীয় জোড়া উপাঙ্গকে চোয়াল (Mandible) বলা হয়। ইহা মুখছিদ্রেব দুই ধাবে বিদ্যমান এবং আকারে অদ্ভুত। ইহাব দণ্ড ও

একসোপোডাইট সম্পূর্ণভাবে সংযুক্ত হইয়া গিয়াছে। এই একক অংশের



৪১নং চিত্র

চিংড়ির মাথাব বিভিন্ন উপাঙ্গ দেখান হইতেছে। ক, প্রথম শুড়; ১, এনডোপোডাইট (শুয়া), ২ একসোপোডাইট; ৩, বেসিপোডাইট; ৪, কলোপোডাইট; ৫, প্রি-কলোপোডাইট; ৬, স্টাটোসিস্টের ছিদ্র। খ, দ্বিতীয় শুড়, ১, এনডোপোডাইট (শুয়া); ২, স্ক্যামা; ৩, বেসিপোডাইট; ৪, কলোপোডাইট; ৫, গবিনী ছিদ্র। গ, দ্বিতীয় মেন্সিলা ১, এনডোপোডাইট; ২, কলোপোডাইট (একসোপোডাইট), ৩, বেসিপোডাইট; ৪, কলোপোডাইট; ৫, এনডাইটস। ঘ, প্রথম মেন্সিলা, ১, এনডোপোডাইট; ৩, বেসিপোডাইট, ৪, কলোপোডাইট। ঙ, ম্যানডিবল। ১১, ম্যানডিবলএর অঙ্গ, ১২, মোলার দাঁত; ৩, ইনসিসিভ দাঁত।

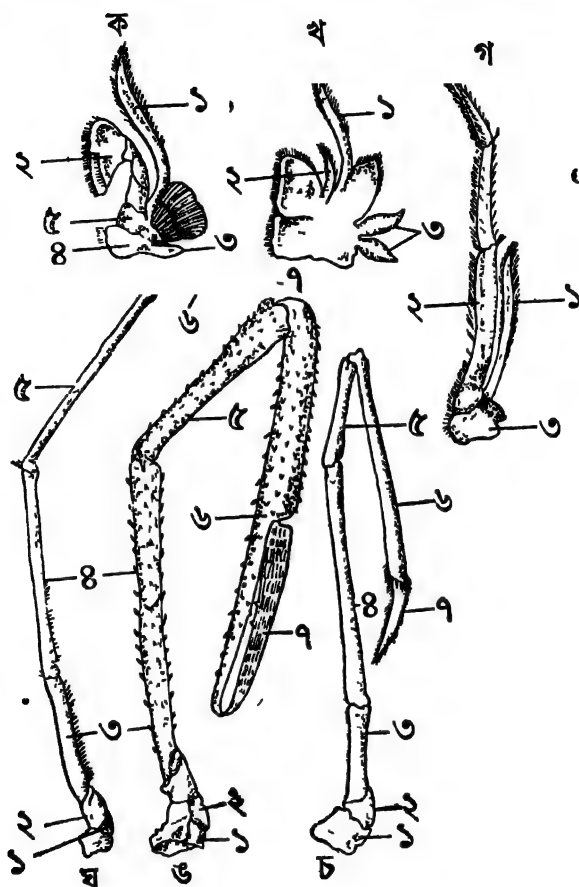
অগ্রভাবে কাটিবার জন্ত দাঁত থাকে ও নিম্নদেশে চিবাইবার জন্ত দাঁত থাকে।

এনডোপোডাইট লম্বা তিনগাঁটযুক্ত অঙ্গে রূপান্তরিত হইয়াছে। ইহাকে **চোয়ালুলর অঙ্গ (Mandibular Palp)** বলা হয়। চিংড়ি চোয়ালের দ্বারা খাদ্যদ্রব্য কণ্ঠটিয়া খণ্ড খণ্ড কবে এবং চোয়ালের অঙ্গ এই খাদ্যদ্রব্যগুলিকে মুখছিদ্রের মধ্যে প্রবেশ কবাইতে সাহায্য কবে। চতুর্থ জোড়া উপাঙ্গটি অল্পাংশ উপাঙ্গগুলির তুলনায় ক্ষুদ্রতম। ইহাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তিনটি পাতাব মত অংশ থাকে। দণ্ডের দুইটি খণ্ড উপাঙ্গের প্রথম দুইটি পাতায় রূপান্তরিত হইয়াছে এবং তৃতীয় পাতাটি এনডোপোডাইটের দ্বারা গঠিত এই উপাঙ্গে একসোপোডাইট নাই। চতুর্থ জোড়া উপাঙ্গকে **প্রথম মেক্সিলা (first maxilla or maxillulae)** বলা হয়। চিংড়ির খাদ্য কাটিবাব প্রক্রিয়ায় এই উপাঙ্গটি সাহায্য কবে। পঞ্চম উপাঙ্গ জোড়াটিকে **দ্বিতীয় মেক্সিলা (second maxilla)** বলা হয়। ইহাব দণ্ডের একসোপোডাইট বাহ্যিক একটি হাতপাখাব মত আকার ধারণ কবিয়াছে। ইহাকে **স্কাফোগ্নাথাইট (scaphognathite)** বলা হয়। এনডোপোডাইট ক্ষয়প্রাপ্ত অবস্থায় একটি ক্ষুদ্র আকার ধারণ কবিয়াছে। চিংড়ির শ্বাসকার্য পরিচালনা কবিবার জন্য স্কাফোগ্নাথাইটের ভূমিকা উল্লেখযোগ্য। ইহা ক্রমাগত জলের ভিতর সঞ্চালিত হইবাব জন্য জলের স্রোত চিংড়ির ফুলকাস্থানে এক দিক দিয়া প্রবেশ কবে, আবার অন্য দিক দিয়া বাহির হইয়া যায়। সুতরাং দ্বিতীয় মেক্সিলা চিংড়ির শ্বাসক্রিয়া-পরিচালনায় সহায়তা কবে।

বক্ষউপাঙ্গ (Thoracic appendages):

বক্ষে আটটি উপাঙ্গ বিद्यমান। প্রথম তিন জোড়া উপাঙ্গকে মেক্সিলিপেড বলে এবং পবেব পাঁচজোড়া উপাঙ্গকে পদ-উপাঙ্গ বলা হয়। তিন জোড়া **মেক্সিলিপেডের (maxillipede)** কার্য প্রথম মেক্সিলাব মত। ইহা ব্যতীত ইহাবা শ্বাসকার্যেও সহায়তা কবে। ইহাবা সঞ্চালনের দ্বারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কীট চিংড়ির মুখছিদ্রের ভিতর প্রবেশ কবাইতে সমর্থ হয়। **প্রথম মেক্সিলিপেড (first maxillipede)** উপাঙ্গটি নবম ও চ্যাপটা। ইহাব দণ্ডের দুইখণ্ড চ্যাপটা হইয়া গিয়া দেহের বাহিরের দিকে দুইটি পাতাব মত আকার সৃষ্টি কবিয়াছে। এই পাতাব মত অংশগুলিকে **এপিপোডাইট (epipodite)** বলা হয় এবং

ইহারাও শ্বাসক্রিয়া পৰিচালনা কৰে। এনডোপোডাইটটি ক্ষুদ্র ও সরু এবং



৫২নং চিত্র

চিংড়ির বিভিন্ন বক্ষ-উপাঙ্গ দেখান হইতেছে। ক, দ্বিতীয় মেল্লিলিপেড। ১, একসোপোডাইট ২, এনডোপোডাইট; ৩, এপিপোডাইট; ৪, ক্র্যোপোডাইট; ৫, বেসিপোডাইট। খ, প্রথম মেল্লিলিপেড। ১, একসোপোডাইট; ২, এনডোপোডাইট; ৩, এপিপোডাইট; গ, তৃতীয় মেল্লিলিপেড। ১, একসোপোডাইট; ২, এনডোপোডাইট; ৩, কক্সোপোডাইট। ঘ, প্রথম পদ-উপাঙ্গ; ৬, দ্বিতীয় পদ-উপাঙ্গ; চ, তৃতীয় পদ-উপাঙ্গ। ১, কক্সোপোডাইট; ২, বেসিপোডাইট; ৩, ইন্সিরোপোডাইট; ৪, মেরোপোডাইট; ৫, কারপোপোডাইট ৬, প্রোপোডাইট, ৭, ডাক্টাইলোপোডাইট;

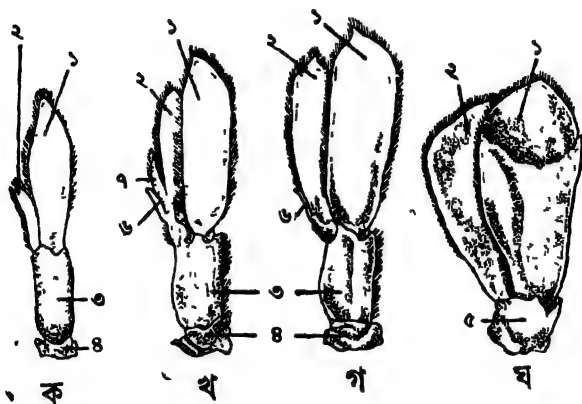
একসোপোডাইটটির তলদেশে চওড়া হইতে আবদ্ধ করিয়া অগ্রভাগ সৰু হইয়া শেষ হইয়াছে। দ্বিতীয় মেক্সিলিপেড (second maxillipede) উপাঙ্গজোড়াটি দেখিতে অদ্ভুত। ইহাব দণ্ডেব প্রথম খণ্ড দেহেব বাহিবেব দিকে একটি পাতাব মত এপিপোডাইট সৃষ্টি কৰে। এনডোপোডাইট আকাৰে ঘোড়াব খুবেব মত এবং ইহা পাঁচটি খণ্ডে নিৰ্মিত। একসোপোডাইট নবম, সৰু খণ্ডবিহীন ফিতাব মত। এনডোপোডাইটেব পাঁচটি খণ্ডেব নাম যথাক্রমে ইশ্চিপোডাইট (ischiopodite), মেরোপোডাইট (meropodite), কারপোপোডাইট (carpopodite), প্রোপোডাইট (propodite), এবং ডাকটাইলোপোডাইট (dactylopodite) দণ্ডেব দুইটি অংশ যথাক্রমে কক্সোপোডাইট (coxopodite) ও বেসিপোডাইট (basipodite) নামে অভিহিত। দণ্ডেব অংশগুলি এনডোপোডাইটেব নিম্নে একই লাইনে বিস্তৰমান। তৃতীয় মেক্সিলিপেড (Third maxillipede) জোড়াটি আকাৰে পদ-উপাঙ্গেব মত এবং ইহাব এনডোপোডাইট তিনটি খণ্ডে নিৰ্মিত হইয়াছে। ইহাব ইশ্চিপোপোডাইট এবং মেরোপোডাইট একত্ৰিত হইয়া একটি খণ্ডে রূপান্তৰিত হইয়াছে। আবাব প্রোপোডাইট ও ডাকটাইলোপোডাইট অংশ একত্ৰিত হইয়া এক খণ্ডে গৰিণত হইয়াছে। একসোপোডাইট লম্বা, সৰু ও খণ্ডহীন। দণ্ডেব বেসিপোডাইট খণ্ড হইতে একটি পাতাব মত এপিপোডাইট উৎপন্ন হইয়াছে এবং ইহাব তলদেশে একটি ফুলকা বিস্তৰমান।

পাঁচজোড়া পদ-উপাঙ্গগুলিতে একসোপোডাইট নাই। প্রোটোপোডাইটেব দুইটি খণ্ডেব সহিত এনডোপোডাইটেব পাঁচটি খণ্ড মিলিত হইয়া পূৰ্ণাঙ্গ পদটি সাতটি খণ্ডে রূপান্তৰিত হইয়াছে। পদেব প্রত্যেকটি খণ্ডকে পোডোমিয়ার (podomere) বলে। প্রথম হইতে শেষখণ্ডটি একটি পূৰ্ণাঙ্গ পদে যথাক্রমে কক্সোপোডাইট, বেসিপোডাইট, ইশ্চিপোপোডাইট, মেরোপোডাইট, কারপোপোডাইট, প্রোপোডাইট এবং ডাকটাইলোপোডাইট রূপে সজ্জিত। প্রথম পদ-উপাঙ্গে প্রোপোডাইট ও ডাকটাইলোপোডাইটটি একটি সাধাৰণ চিমটাৰ মত (chela) আকাৰ উৎপন্ন কৰে।

দ্বিতীয় পদজোড়াটি প্রথম পদজোড়ার চেয়ে অনেক বড় ও স্থূল হয় এবং পুং-চিৎড়িতে চিমটাটি মজবুত ও বড় হয়। ইহাব চাবিপাশে কাঁটা থাকে। তৃতীয়, চতুর্থ ও পঞ্চম পদ-উপাঙ্গজোড়ায় প্রোপোডাইট এবং ডাকটাইলোপোডাইট চিমটা উৎপন্ন না করিয়া পর পদ সাধাবণভাবে সজ্জিত থাকে।

উদর-উপাঙ্গ (Abdominal appendages)

উদবে ছয়টি জোড়া উপাঙ্গ থাকে। ইহাদের সাহায্যে চিৎড়ি সাঁতার কাটিতে পাবে। সেইজন্ম উদব-উপাঙ্গগুলিকে **সাঁতারোপযোগী উপাঙ্গ** (swimmeret) বলা হয়। ইহাব প্রোটোপোডাইটেব দুই খণ্ডেব মাঝে-



৪৩নং চিত্র

ক, প্রথম উদব-উপাঙ্গ ; খ, দ্বিতীয় উদব-উপাঙ্গ ; গ, তৃতীয় উদব-উপাঙ্গ ; ঘ, ইউরোপড।

১, একসোপোডাইট ; ২, এনডোপোডাইট ; ৩, বেসিপোডাইট ; ৪, কডোপোডাইট ;

৫, প্রোটোপোডাইট ; ৬, এ্যাপেনডিক্স ইনটারনা ; ৭, এ্যাপেনডিক্স ম্যাসকুলিনা।

একটি তৃতীয় স্থূল গাঁট বিদ্যমান। উপাঙ্গগুলি চ্যাপটা এবং ইহাব ধাবগুলি লোমে আবৃত। এনডোপোডাইটটি ও একসোপোডাইট বাহ দুইটি চ্যাপটা ও সৰু চামচেব মুখেব মত। প্রথম উদব উপাঙ্গে এনডোপোডাইটটি একসোপোডাইট বাহ অপেক্ষা অনেক ক্ষুদ্র। তৃতীয় উদব-উপাঙ্গ হইতে পঞ্চম উপাঙ্গ পর্যন্ত দুই বাহই সমান হয়। দ্বিতীয় উদব-উপাঙ্গে এনডোপোডাইট-এব

একটি সৰু দণ্ডেব মত অতিবিক্ত অঙ্গ থাকে। ইহাকে **এ্যাপেনডিক্স ইনটার্না (appendix interna)** বলে। ইহাব পাশেই আব একটি অরূপ অঙ্গ দেখা যায়। ইহাকে **এ্যাপেনডিক্স ম্যাসকুলিনা (appendix masculina)** বলে। এ্যাপেনডিক্স ইনটার্না দ্বিতীয় হইতে পঞ্চম উদব-উপাঙ্গে স্খিতমান এবং এ্যাপেনডিক্স ম্যাসকুলিনা কেবল দ্বিতীয় উপাঙ্গে পুং-চিংড়িতে থাকে। ইহাই পুং-চিংড়িব সঙ্গম অঙ্গ। শেম বা মঠ উদব-উপাঙ্গটিকে **ইউরোপড (uropod)** বা **লেজের পাখনা (tail fin)** বলে। ইহাব প্রটোপোডাইট ত্রিকোণাকৃতি এবং বাহুগুলি শক্ত, চ্যাপটা দাঁড়েব মত। লেজেব পাখনাটি সাঁতাবেব সময় দিক নির্ণয় কবিতে চিংড়িকে সাহায্য কবে এবং চিংড়ি ইহাব দ্বাবাই পিছন দিকেও সাঁতাব কাটিতে পাবে।

চিংড়িব চোখ দুইটি পুঞ্জাক্ষি হইবাব জন্ত পবিস্কাব দেখিতে পায় না। লক্ষ লক্ষ সৰল চোখ লম্বালম্বিভাবে একত্রিত হইয়া পুঞ্জাক্ষিব সৃষ্টি হয়। প্রত্যেকটি **সরল চক্ষুতে (ommatidium or ocelli)** বস্তুব প্রতিচ্ছবি প্রতিফলিত হয় এবং প্রতিচ্ছবিগুলি পবম্পবেব উপব প্রতিফলিত হইবাব জন্ত পূর্ণাঙ্গ বস্তুব প্রতিচ্ছবি ঝাপসা হইয়া যায়।

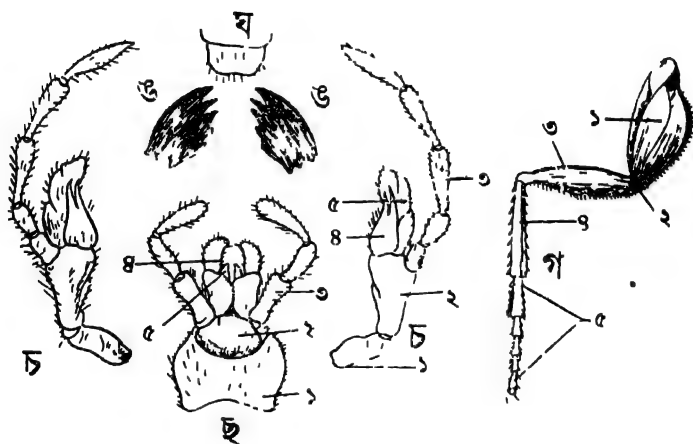
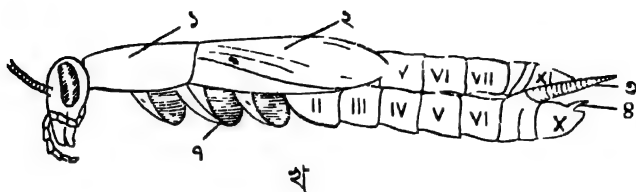
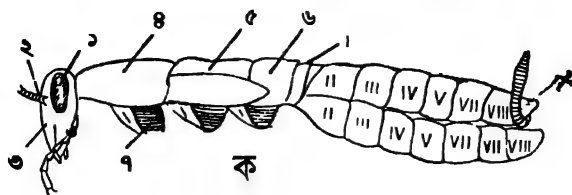
চিংড়িব পুং-জনন ছিদ্র হইতে শুক্রকীট এবং স্ত্রী-জনন ছিদ্র হইতে ডিম্ম নির্গত হয়।

৩। আবশোলা (Cockroach)

আবশোলা সাধাবগতঃ স্ত্রীতসেঁতে, অন্ধকাব স্থানে বাস কবে। মুদিখানাষ, বাক্স ও আলমাবিব ভিতবে, বান্না ও ভাঁডাব ঘবে ইহাবা মহা আনন্দে জীবন যাপন কবে। ইহাবা সৰ্বাণী এবং অতিভোজী। নিশাচব বলিয়া ইহাদেব আমবা দিনে দেখিতে পাই না। এই ক্ষুদ্র পতঙ্গটি এত বেশী বৃদ্ধি পায় যে ইহাদেব বংশ নাশ কবা প্রায়ই অসম্ভব। ইহাদেব দেহ চ্যাপটা; একারণ ইহাবা চৌকটি বা দেওয়ালেব ফাটলে অনাযাসে প্রবেশ কবিতে পাবে। ডিম্ম হইতে বাচ্চা বিভিন্ন দৈহিক রূপান্তবেব মধ্য দিয়া এবং বহুবাব দেহেব খোলস ছাড়াইয়া পূর্ণাঙ্গ আবশোলায় রূপান্তবিত হয়। মানুষেব পক্ষে আবশোলা

একটি আপদ বিশেষ। প্রচুর খাত্ত-শস্ত্র এবং বস্ত্রাদি ইহাবা নষ্ট করে। ইহাদের বিনাশের জন্ত নানাবিধ বাসায়নিক দ্রব্য আবিষ্কার হইয়াছে। D. D. T. ও Tuiton ইহাদের মধ্যে প্রধান। সাধারণতঃ মধ্যবিস্তৃত সমাজে ইহাদের মারিবার একটি সহজ উপায় আছে। ভাতের সহিত কিছু বোবাক্স (Borax) পাউডার বা আলু সিদ্ধ করিয়া উহাব সহিত কিছু মোরাক্স পাউডার মিশাইয়া বাল্লাঘবে বা গুদামে ছড়াইয়া দিলে আবশোলা খেতলাব খাত্তেব লোভে উহা ভক্ষণ করে এবং বোবাক্স পাউডার বিষাক্ত হওয়াতে আবশোলাগুলি মরিয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ আবশোলাব বহিবাঙ্কতিব বিবরণ পূর্বে দেওয়া হইয়াছে, এখন ইহাব বিশেষ আঙ্কতিব বিবরণ এবং নানাবিধ অঙ্গের কার্যকাৰিতাব বিবরণ নিম্নে দেওয়া হইল।

আবশোলাব চোখদুইটি চিংড়িব মত পুঞ্জাক্ষি এবং সেইজন্ত কোন বস্তুর সম্পূর্ণ প্রতিবিম্ব পৰিষ্কারভাবে দেখিতে পায় না। কেবলমাত্র বস্তুর বিভিন্ন অংশের প্রতিবিম্ব ঝাপসাভাবে দেখিতে পায়। শুঁড়জোড়াটি চিংড়িব মত কিন্তু ৭৫ হইতে ৯০ গাঁটযুক্ত এবং প্রতি গাঁটে প্রচুর সংবেদনশীল বোম বিদ্যমান। শুঁড়ের দ্বারা ইহাবা স্পর্শ ও গন্ধের মাধ্যমে কোন বস্তুর বা প্রাণীর উপস্থিতি জানিতে পারে। এমন কি শব্দ-স্রোতও ইহাদের দ্বারা অহুত হয়। আবশোলাব অধবোষ্ঠটি একজোড়া দ্বিতীয় মেক্সিলা, পবম্পবেব সহিত সংযুক্ত হইয়া গঠিত। প্রথম জোড়া মেক্সিলা মুখছিদ্রের নিম্নে অধবোষ্ঠেব দুই পাশে অবস্থিত। চিংড়িব মত ইহাদের উপাঙ্গগুলি মূলতঃ দণ্ড বা প্রোটোপোডাইট এবং বাহুদ্বয় বা এনডোপোডাইট ও একসোপোডাইট দ্বারা গঠিত। প্রথম মেক্সিলার প্রোটোপোডাইটেব প্রথম খণ্ড ও দ্বিতীয় খণ্ডকে যথাক্রমে কারডো (Cardo) এবং স্টিপেস (Stipes) বলা হয়। একসোপোডাইট লম্বা, সরু, এবং পাঁচটি খণ্ডে বিভক্ত। ইহাকে চোয়ালের অঙ্গ (maxillary palp) বলে। প্রথম মেক্সিলাব দুইটি এনডোপোডাইট পাশাপাশি বিদ্যমান। প্রথমটির নাম ল্যাসিনিয়া (lacinia) এবং দ্বিতীয়টির নাম গেলিয়া (galae)। মেক্সিলাব সর্বাঙ্গে কাঁটাব মত বোমে আবৃত। দ্বিতীয় মেক্সিলাও (second maxilla) দ্বিবিহ প্রণালীতে



४४ नं० चित्र

আবশোলাব বিভিন্ন রূপ এবং ইহাব মুখের বিভিন্ন অংশ ও পদ দেখান হইতেছে।

ক, পৃকষ আবশোলা। ১, পুঞ্জাক্ষি, ২, শুড়, ৩, মস্তক, ৪, অগ্রবক্ষ; ৫, মধ্য-বক্ষ। ১, পুঞ্জাদ-বক্ষ; I—VIII, টাবগাম · II—VIII, ষ্টাবনাম। ঘ, স্ত্রী-আবশোলা। ১, অগ্র-বক্ষ, ২, ডানা-আববর্ণী; ৩, সাবক্স, ৪, ষ্টাইল, ৭, পদ-উপাঙ্গের গোড়া। গ, পদ। ১, কল্পা; ২, ট্রোকানটার; ৩, উর্বাঙ্গি, ৪, অঙ্গাঙ্গি, ৫, টারসাস। ঘ, উপরোষ্ঠ; ৬, ম্যানডিবল; ৮, প্রথম মেক্সিলা, ১, কারডো, ২, স্টেপিস, ৩, চোবালেস অঙ্গ, ৪, ল্যাসিনিয়া, ৫, গেলিয়া। ছ, সংযুক্ত দ্বিতীয় জোড়া মেক্সিলা। ১, সাবমেন্টাম; ২, মেন্টাম ও উপরে প্রিমেন্টাম; ৩, অধরোষ্ঠের অঙ্গ; ৪, মৌসা; ৫, প্যামামৌসা।

গঠিত। কিন্তু দ্বিতীয় মেম্ব্রিলাতে প্রোটোপোডাইট ও এনডোপোডাইট সম্পূর্ণ ভাবে সংযুক্ত হইয়া মোট তিনটি খণ্ডে বিভক্ত হইয়াছে। প্রথম, দ্বিতীয় এবং তৃতীয় খণ্ড যথাক্রমে সাবমেন্টাম (sub-mentum), মেন্টাম (mentum) এবং প্রিমেন্টাম (prementum) বলা হয়। প্রিমেন্টাম অংশ হইতে তিন গাঁটযুক্ত অধরোরষ্ঠের অঙ্গ (labial palp) উৎপত্তি লাভ করিয়াছে। অধরোরষ্ঠের অঙ্গ হইতেছে একসোপোডাইটের পরিবর্তিত রূপ। এনডোপোডাইটের অগ্রভাগ হইতে ভিতরের দিকে একটি অঙ্গ এবং দেহের বাহিরের দিকে আব একটি অঙ্গের উৎপত্তি হয়। ইহাদের প্রথম মেম্ব্রিলাব অঙ্গের নামের সহিত মিল বাখিয়া যথাক্রমে প্রথমটিকে ল্যাসিনিয়া (lacinia) বা গ্লোসা (glossa) এবং দ্বিতীয়টিকে প্যারাগ্লোসা (paraglossa) রূপে নামকরণ করা হইয়াছে। মুখছিদ্রের দুইপাশে ম্যান্ডিবল (mandible) বা চোয়াল বিদ্যমান। ইহা শক্ত ও ধাবগুলি দাঁতালো। মুখের অঙ্গগুলি বিভিন্ন কার্য সমাধায় জন্ত বিশেষভাবে গঠিত। খাদ্যদ্রব্য কামড়াইবাব, চিবাইবাব এবং ছিঁড়িবাব জন্ত মুখের প্রতিটি উপাঙ্গ বিশেষভাবে রূপান্তরিত হইয়াছে।

আবশোলাব প্রতিটি বক্র পদ পাঁচটি খণ্ডে বিভক্ত, যথা স্থূল কক্সা (coxa); ক্ষুদ্র ট্রোকানটার (trochanter); লম্বা ও মজবুত উর্বস্থি (femur), লম্বা, সরু ও পাতলা জিব্বাস্থি (tibia) এবং পাচগাঁটযুক্ত টারসাস (tarsus)। টারসাসের শেষখণ্ডে একজোড়া বক্র সঞ্চাবণশীল নখ থাকে। এই নখের সাহায্যে আবশোলা দ্রুতগতিতে চলিতে পারে। আবশোলাব দেহখণ্ডগুলি পৃথক পৃথক কৃন্তিকাববণীব দ্বারা আবৃত। প্রতিটি দেহখণ্ডের কৃন্তিকাববণীব পৃষ্ঠভাগকে টারগাম (tergum) এবং অঙ্গীভাগকে স্টের্নাম (sternum) বলা হয়। প্রতিটি দেহখণ্ডের কৃন্তিকাববণীব স্টাবগাম ও স্টাবনাম পর্বত দুইপাশে এক একটি করিয়া পাতলা আববণীর দ্বারা সংযুক্ত।

দেহের কৃন্তিকাববণী পাতলা হইয়া গিয়া আবশোলাব ডানাদুইটি সৃষ্টি করিয়াছে। প্রথম ডানাটি শক্ত, অস্থচ্ছ এবং ইহা দ্বিতীয় ডানাকে ঢাকিয়া

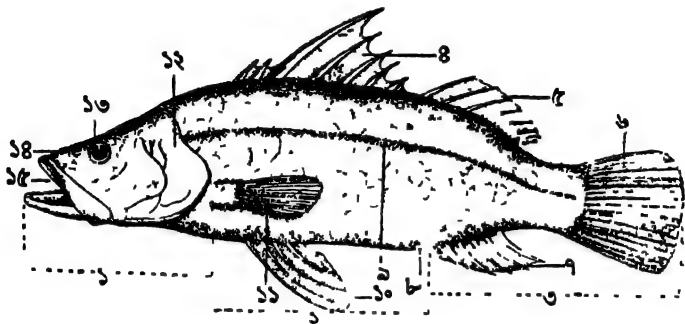
ବାଧେ ବଳିଆ ଇହାକେ ଡାନା-ଆବରଣୀ (Elytra Gk. elutron=sheath) ବଳା ହୁଏ । ଆବଶୋଳା ଶ୍ଵାସହିନ୍ଦ୍ର ଦିଆ ଶ୍ଵାସକାୟ ପରିଚାଳନା କରେ । ଶ୍ଵାସସ୍ଥ ଇହାଦେବ ଦେହେ, ଭିତର ସର୍ବତ୍ର ନାଲିକାକାରେ ପ୍ରସାରିତ ଏବଂ ଶ୍ଵାସହିନ୍ଦ୍ରଗୁଳି ଶ୍ଵାସନଳେବ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ । ଶ୍ରୀ-ଆବଶୋଳାବ ଆନଳ-ସାରକମ୍ (Anal cercus) ଥାକେ ନା । ଡିମ ଫାଟିବାର ପର ଶିଶୁ ଆବଶୋଳା (nymph) ମାତବାସୀ ଶ୍ଵାଳସ ବଦଳ କରେ ଏବଂ ଇହାଦେବ ଜୀବନଚକ୍ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିବା ପରେ ଆଉଁଟ ହେତେ ନୟ ମାସ ମଧ୍ୟ ଦବକାବ ହୁଏ ।

୫ । ପୂର୍ଣ୍ଣାସ୍ଥି ବିଶିଷ୍ଟ ମାଛ (Bony fish) :

ମାଛ ଦୁଇ ପ୍ରକାରେ । ନିମ୍ନସ୍ତବେବ ତରୁଣାସ୍ଥି ମାଛଗୁଳିକେ ମାଧାବଣତଃ ଆଦି ମାଛ ବଳା ହୁଏ । ହାସବ, ବୈଦ୍ୟାତ୍ମିକ ମାଛ ପ୍ରଭୃତି ତରୁଣାସ୍ଥି ମାଛେବ ହାଡ଼େ କମ ପରିମାଣେ କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟ ଥାକେ ଏବଂ ହାଡ଼ଗୁଳି ନବମ । ଦ୍ଵିତୀୟ ପ୍ରକାର ମାଛେ ହାଡ଼ ଶକ୍ତ ଓ ଇହାତେ କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣେ ଜମା ଥାକେ । ଏହି ଧରଣେବ ହାଡ଼ଗୁଳିକେ ପୂର୍ଣ୍ଣାସ୍ଥି ବଳା ହୁଏ ଏବଂ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ମାଛଗୁଳିକେ ପୂର୍ଣ୍ଣାସ୍ଥିବିଶିଷ୍ଟ ମାଛ ବଳା ହୁଏ । କହି, ବାତଲା, ଭେଟକୀ, ଶିଙ୍ଘି ଓ କହି ଇତ୍ୟାଦି ସକଳ ମାଛ ଉପବୋକ୍ତ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଭେଟକୀ ମାଛଟିକେ ଜୀବବିଦ୍ଗଣ ଆଦର୍ଶ ପୂର୍ଣ୍ଣାସ୍ଥିବିଶିଷ୍ଟ ମାଛେବ ଉଦାହରଣ ହିସାବେ ମାଧାବଣତଃ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବା ଥାକେନୁ । ଇହାବ ବହିବାରୁତି, ଆବାସ, ଆଚରଣ ଇତ୍ୟାଦିତେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପୂର୍ଣ୍ଣାସ୍ଥି ମାଛେବ ସହିତ ପ୍ରଚୁର ମିଳି ଆଛି ।

ଭେଟକୀ ନାନାବକମେବ ଦେଖା ଯାଏ, ଯଥା ମାଧାବଣ ଭେଟକୀ, କହି-ଭେଟକୀ ଇତ୍ୟାଦି । ମାଧାବଣ ଭେଟକୀର (lates calcarifer) ଆଦି ବାସ ସମୁଦ୍ରେ । କିନ୍ତୁ ଇହାବା ସମୁଦ୍ରେବ ନିକଟେ ନୋନା ହ୍ରଦେ ବା ନୋନା ଜଳାଧାବେ ବାସ କରେ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦାବ ଚିକ୍କାହ୍ରଦେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣେ ପାଉଁଶ ଯାଏ । ଭେଟକୀର ଶାନ୍ତ-ତାଳିକା ଅଛି । ଇହାବା ଉଦ୍ଭିଦ, ଚିଙ୍ଗି, ଛୋଟ ଛୋଟ କୀଟ ଭକ୍ଷଣ କରେ ଏବଂ ନିଜେଦେବ ଓ ଅନ୍ତାନ୍ତ ମାଛେବ ଡିମ ବା ବାଛା ଖାଏବା ଫେଲେ । ସେ ସକଳ ପ୍ରାଣୀ ଅଞ୍ଚଳୀର ଡିମ ବା ବାଛା ଖାନ୍ତରୁପେ ଭକ୍ଷଣ କରେ ତାହାଦେବ ଅଞ୍ଚଳୀଭୁକ୍ତ (Predaceous) ବଳା ହୁଏ । ଶୁଭବାଂ ଭେଟକୀ ସର୍ବାଣୀ ଏବଂ ଅଞ୍ଚଳୀଭୁକ୍ତ ପ୍ରାଣୀ । ସକଳ ପ୍ରକାରେବ

পূর্ণাঙ্গবিশিষ্ট মাছ কিন্তু স্বশ্রেণীভুক্ত নহে। শাকাশী বা কেবল মাংসাশী মাছও আছে। আবার অনেক মাছ নিজ নিজ অপত্যদেব অতি যত্নেব সহিত পালন কবে। নিজ নিজ অপত্যদেব বা ডিমগুলিকে লইয়া পুষ্কবিগীব, ধারে ধাবে বা নদীৰ পাড়ে নীড় বচনা কবে এবং তথায় বাচ্চাগুলিকে পালন কবে। সাধারণতঃ ভেটকীমাছ শীতকালে প্রচুব পাওয়া যায়। সেই সময় ইহাবা দলে দলে বর্ষাব নূতন জলের স্বাদ পাইয়া আনন্দে সাঁতাব কাটিতে থাকে। ভেটকী' আকাৰে



৪৫নং চিত্র

ভেটকীমাছের বহিরাবৃত্তি দেখান হইতেছে। ১, মস্তক অংশ, ২, ধড়; ৩, লেজ অংশ; ৪, অগ্রভাগেব পৃষ্ঠ-পাখনা; ৫, পশ্চাদ্ভাগেব পৃষ্ঠ-পাখনা, ৬, লেজ সংলগ্ন পাখনা, ৭, পায়ু-সংলগ্ন পাখনা; ৮, পায়ু-ছিদ্র; ৯, প্ৰাশেদ্রিয় রেখা; ১০, শ্রোণী-পাখনা; ১১, বক্ষ সংলগ্ন পাখনা; ১২, কানবুখা; ১৩, চক্ষু; ১৪, বহিঃনাসারন্ধ্র; ১৫, মুখছিদ্র।

খুব বড় হয় এবং লম্বায় পাঁচ ফুট ও ওজনে দুইশত পাউণ্ডেব ভেটকীও দেখা গিয়াছে। মাঝে মাঝে সমুদ্র হইতে পাঁচ হইতে সাত মণ ওজনেব কই-ভেটকীৰ কথাও শোনা যায়।

ভেটকীৰ বহিরাবৃত্তিৰ সহিত কইমাছের প্রচুব সাদৃশ্য আছে। তবে প্রত্যেক প্রাণীৰ কতকগুলি নিজস্ব বৈশিষ্ট্য থাকে। ভেটকীৰ মুখছিদ্র হইতে কানকুয়া পর্যন্ত অংশকে মাথাব অংশ বলা হয় এবং কানকুয়াব পিছন হইতে পায়ুছিদ্র পর্যন্ত অংশকে ধডেব অংশ বা বক্ষ অংশ বলে। সেইরূপ পায়ুছিদ্রেব পিছন হইতে লেজ-সংলগ্ন পাখনাব শেষ পর্যন্ত অংশকে লেজেব অংশ বলা হয়। কই মাছের মত ইহার সর্বাঙ্গ (মাথা সমেত) আঁশ দ্বাৰা আবৃত। আঁশগুলি

ছাঁদেব টালিব মত দেহেব উপব সাজানো থাকে। আঁশগুলি আবার কই মাছেব আঁশেব মত অর্থাৎ আঁশগুলিব পশ্চাদভাগে সারি সারি কাঁটা থাকে। ইহাদেব কণ্টক আঁশ (ctenoid scale) বলা হয়। আঁশেব উপব পিচ্ছল গ্রন্থি (slimy glands) বিদ্যমান বলিয়া দেহও পিচ্ছল। মুখছিদ্র মাথাব অগ্রভাগে অবস্থিত এবং উপব চোয়াল ও নিচেব চোয়াল দ্বাৰা আবদ্ধ। ইহা-মুখটি বেশ বড়। উপব চোয়ালেব শীর্ষদেশে মধ্যবেথাব দুইপাশে একটি কবিতা বহিঃনাসাবজ্ঞ থাকে। বহিঃনাসাবজ্ঞেব পিছনে গোলাকাব চোখ দেখা যায়। চোখ দুইটি মাছেব দেহতুলনায় ক্ষুদ্র ও সামান্য লালচে হয়। চোখেব কোনও পাতা নাই। কই মাছেব মত ভেটকী মাছেও স্পর্শেন্দ্রিয় রেখা (lateral line sense organ) থাকে। বহিঃনাসাবজ্ঞ মুখগহ্ববেব ভিতৰ পর্যন্ত সংযুক্ত না হওয়াতে ইহা শ্বাসকার্যে ব্যবহৃত হয় না, কেবল ঘ্রাণেব জ্ঞান ব্যবহৃত হয়। স্পর্শেন্দ্রিয় বেথাব দ্বাৰা মাছ পাবিপাশ্বিক অস্থিত্ব ইত্যাদি কবিতা পাবে, যথা তাপ, শীত, শ্রোতেব গতি ইত্যাদি মাছেব উপব প্রতিক্রিয়া স্পর্শেন্দ্রিয় বেথাস্থিত স্নায়ুকাষেব ভিতৰদোহ প্রবেশ কৰে ও মাছ সঙ্গে সঙ্গে তাহা জ্ঞানিতে পাবে। মাথাব পিছনেব দুই ধাবে তির্যকভাবে ফুলকা-গহ্বৰ বিদ্যমান এবং ইহা অর্ধচন্দ্রাকৃতি কানকুয়া দ্বাৰা আবৃত। ভেটকী মাছেব কানকুয়াটি চাৰিটি চ্যাপটা ভাঙ দিয়া নিৰ্মিত। কানকুয়াব মুক্তধাৰটি একটি পর্দা দ্বাৰা আবৃত থাকে এবং উহা ধড়েব উপব দস্তাব লাভ কবিতা ফুলকা-গহ্বৰটিকে সম্পূর্ণভাবে ঢাকিতা দেয়। সেইজন্ত বাহিব হইতে আমবা ফুলকাগুলিকে দেখিতে পাই না। এই পর্দাক ফুলকাগহ্বৰ আবরণী পর্দা (Branchiostegal membrane) বলা হয়। ইহা ভেটকী মাছে সাতটি সৰু হাড় দিয়া নিৰ্মিত।

ভেটকী মাছে মোট আটটি পাখনা থাকে। ধড়েব ছয়টি এবং লেজেব দুইটি। বক্ষ-পাখনা ও শ্রোণী-পাখনাগুলি জোড়া পাখনা (Paired fins) এবং অত্যান্ত পাখনাগুলি বেজোড় (Unpaired fins) পাখনা।

বক্ষ-পাখনা (Pectoral fin) দুইটি ক্ষুদ্র এবং ইহাব অগ্রভাগ বেশ চওড়া। ইহা শ্রোণী-পাখনাব চেয়েও ক্ষুদ্র। ইহাতে মোট চোদ্দটি হাড়েব

ফিন-রে (fin-rays) আছে। বক্ষ পাখনাটি ঠিক ফুলকাগম্ববের পিছনে বিদ্যমান এবং জল নাড়িবার (steering), দেহটিকে উপযুক্ত স্থানে রাখিবার ও সাঁতাবেব গতি কমাইবার জন্ত ইহা ব্যবহৃত হয়।, **শ্রোণী-পাখনা (Pelvic fin)** বক্ষ পাখনার সামান্য পিছনে অক্ষীয়দেশেব মধ্যবেতাব দুই পাশে থাকে। ইহা ছয়টি হাডেব ফিন-বে দ্বাৰা নিৰ্মিত এবং প্রথম ফিন-বেটি শক্ত কাঁটায় রূপান্তৰিত হইয়াছে। ইহা মাছটিকে বক্ষ-পাখনা ব্যবহাৰেব সময় সাহায্য কৰে।

পিঠেব মধ্যবেতাব উপব লম্বালম্বিভাবে পব পব দুইটি পৃষ্ঠ-পাখনা বিদ্যমান। প্রথম পৃষ্ঠ-পাখনাটিকে **অগ্রভাগের পৃষ্ঠ-পাখনা (Anterior dorsal fin)** বলে এবং ইহা কেবল সাতটি কাঁটাব মত ফিন-বে দিয়া গঠিত। তৃতীয় কাঁটাটি সৰ্বাপেক্ষা বড় এবং কাঁটাগুলিৰ মাঝে বেশ ফাঁক থাকে। তবে এই ফাঁকাস্থানগুলি পাতলা চামড়া দিয়া ঢাকা থাকে। এই পাখনাটি ভেটকী মাছেব আল্লবক্ষাব যন্ত। **পশ্চাদ্ভাগের পৃষ্ঠ-পাখনাটি (Posterior dorsal fin)** প্রায় তেৰোটি হাডেব ফিন-বে দিয়া গঠিত এবং ইহাব প্রথম ফিন-বেটি কাঁটায় রূপান্তৰিত হইয়াছে। পশ্চাদ্ভাগেব পৃষ্ঠ-পাখনাটি সাঁতাবেব সময় দেহটিকে উপযুক্ত ভঙ্গিতে জলেব মধ্যে বাধিতে সাহায্য কৰে।

শ্রোণী-পাখনাব মধ্যবৰ্তী স্থানে **পায়ুর অবসারণী ছিদ্র (cloacal opening)** বিদ্যমান। ইহা একটি ক্ষুদ্র গোলাকাব চাপা গর্ত বিশেষ। এই স্থানেব অগ্রভাগে যথাক্রমে **পায়ুছিদ্র (anus)**, পশ্চাদ্ভাগে **গবিনী ছিদ্র (urinary opening)** এবং দুই পাশে একটি কবিতা **জনন-ছিদ্র (genital opening)** অবস্থিত। পায়ুর অবসারণী ছিদ্রেব পিছনে লম্বালম্বিভাবে **পায়ুসংলগ্ন পাখনা (anal fin)** থাকে। ইহাতে আটটি হাডেব ফিন-বে বিদ্যমান। ইহাব প্রথম তিনটি ফিন-বে কাঁটায় রূপান্তৰিত হইয়াছে এবং তৃতীয় ফিন-বেটি সৰ্বাপেক্ষা বড়। **লেজ-সংলগ্ন পাখনাটি (caudal fin)** অত্যন্ত পাখনা অপেক্ষা বড় এবং মজবুত। ইহা আকাৰে পাখনাব মত এবং পাখনাব মুক্তধাৰটি অৰ্ধচন্দ্রাকৃতি। ইহাতে উনিশটি হাডেব ফিন-বে থাকে। ভেটকী লেজ সংলগ্ন পাখনাব দ্বাৰাই দ্রুতবেগে সাঁতার

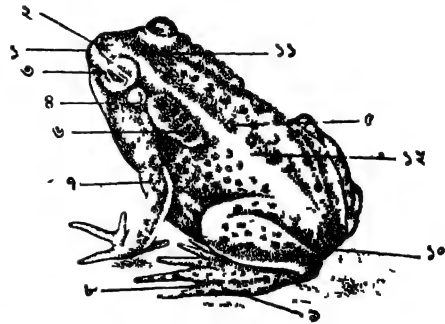


কাটিতে পাবে এবং অত্যন্ত পাখনা এই চলন-প্রক্রিয়াকে সাহায্য কবে। পাখনাটি দ্রুতগতিতে বামদিকে ও ডানদিকে একান্তর ভাবে সঞ্চালিত হইবাব জন্ত ভেটকী সাঁতাব কাটিতে পাবে। একটি বড় পূর্ণাঙ্গ ভেটকী মাছ পর্যবেক্ষণ কবিলে উপবোক্ত সকল প্রকাব বৈশিষ্ট্য দেখিতে পাইবে।

১১১. ব্যাঙ (Toads and Frogs) :

ব্যাঙ প্রাণীদের মধ্যে একটি বিশিষ্ট স্থান অধিকার কবিয়াছে। মাছের পবে এই প্রাণীগুলি সর্বপ্রথম স্থলে জীবনযাপন কবিত্তে পাবে। মাছ ইহাদের অতি নিকট-আত্মীয় হইবাব জন্ত জলের সহিত ব্যাঙের সম্বন্ধ অতি দৃঢ়। জলেই ইহাদের জন্ম এবং জননক্রিয়া জলের ভিতবেই সম্পন্ন হয়। সকল ব্যাঙই জলের ধারে বাস কব না। গেছো ব্যাঙ (*Hyla versicolor* and *Hyla arborea*) গাছের ডালে ডালে বাস কবে। ইহাদের হাতের ও পদের অঙ্গুলীর শীর্ষদেশে গোলাকাব প্যাড থাকে এবং এই প্যাডের

সাহায্যেই ইহাবা গাছে উঠিতে পাবে। জাভাব উড়ো ব্যাঙের (*Rhacophorus paradalis*) জীবন ও জীবিকা অদ্বিত। ইহাদের হাতের ও পদের অঙ্গুলীর শীর্ষদেশে গেছো ব্যাঙের মত গোলাকাব প্যাড থাকে এবং সেইজন্ত ইহাবা গাছের উপবেই জীবন যাপন কবে। আবাব ইহাদের

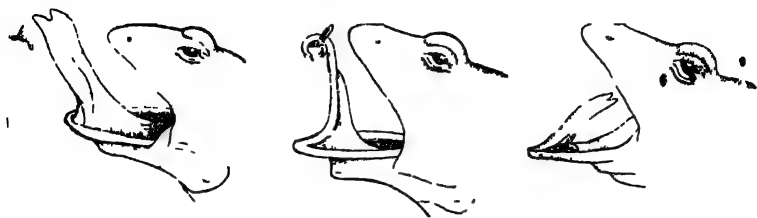


৪৬নং চিত্র

নুনো ব্যাঙের বহিঃকৃতি দেখান হইতেছে। ১, মুখ-
হিস্র; ২, বহিঃনাসাবন্ধ; ৩, চোখ; ৪, কানের
পাতলা পর্দা; ৫, গুটি; ৬, প্যাডোটিড গ্রন্থি;
৭, অগ্রপদ; ৮, লিঙ্গপদ; ৯, পাখের পাতা;
১০, অবসাবণী; ১১, মস্তক; ১২, খড়।

হাতের ও পদের অঙ্গুলীগুলি পাতলা চামড়া দিয়া সম্পূর্ণভাবে জোড়া। ইহাবা গাছের ডালে ডালে লাফাইয়া যাতায়াত করে এবং ইহাবা প্রায় কুড়ি হইতে

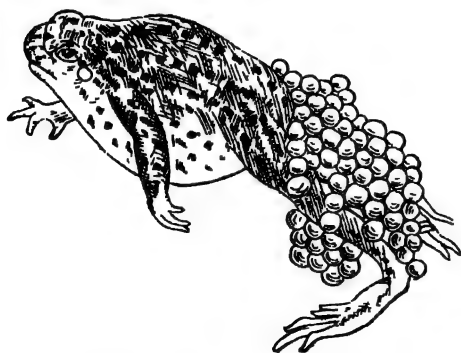
তিরিশ ফুট পর্যন্ত লাফাইতে পারে। ব্যাঙের খাওয়া বহুপ্রকারের। জলের ভিতর জলজ উদ্ভিদ ও কীট, ছোট ছোট শামুক ইত্যাদি এবং স্থলে গীট ও পতঙ্গাদি ভক্ষণ করিয়া ইহা বা জীবন ধারণ করে।



৪৭নং চিত্র

ব্যাঙের খাওয়াগ্রহণ পদ্ধতি তিনটি দশা দেখান হইতেছে।

ব্যাঙের খাওয়া-সংগ্রহের প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করিবাব মত। ইহাদের জিহ্বা নিচেকার চোয়ালের অগ্রভাগে আটকাইয়া থাকে। ইহা স্প্রিংএব মত সঙ্কোচন ও প্রসারণশীল এবং জিহ্বার শীর্ষদেশে দ্বি-বিভক্ত। প্রথমে ব্যাঙ ধীবে ধীবে পতঙ্গের পাশে আসিয়া স্থায়িভাবে বসিয়া থাকে। ইহা পতঙ্গটির আকাব ইঙ্গিত কিছুক্ষণ ধরিয়া পর্যবেক্ষণ করে। পরে হঠাৎ জিহ্বাটিকে দ্রুতগতিতে



৪৮নং চিত্র

এলাইটিস (পুং-ধাত্রী ব্যাঙ)। ব্যাঙের দুই পদের মাঝে ডিমের গুচ্ছ দেখান হইতেছে।

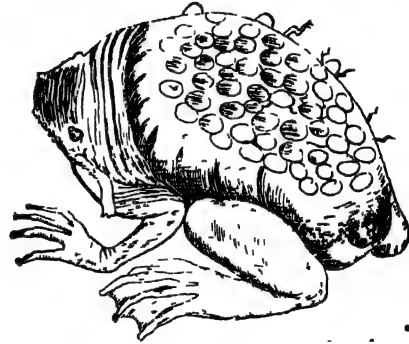
লম্বা করিয়া উল্টাইয়া পতঙ্গের উপর চাপাইয়া দেয়। জিহ্বার শীর্ষদেশে বসগ্রন্থি থাকায় পতঙ্গের ডানাগুলি জিহ্বার সহিত জড়াইয়া যায় এবং ব্যাঙ তৎক্ষণাৎ জিহ্বাটিকে পতঙ্গসমৈত মুখগহবরের ভিতর টানিয়া লয়।

ব্যাঙের চামড়ার বড় উহাব পবিবেশের সহিত

মিল রাখিয়া বাবে বাবে বদলাইয়া যায়। সোনাব্যাঙের বড় ভালভাবে

পর্যবেক্ষণ করিলে দেখিবে প্রতিদিনই ইহা বদলাইতেছে। পুরুষিণীর শেওলাপুণ সবুজ জলে থাকাকালীন ইহাদেব বড় সবুজ হয়। আবার যখন মাঠে বা জলেব ধাবে বেড়াইতে থাকে, তখন উহাদেব চামড়াব বড় হরিদ্রাভ সবুজ হয়। গেছেো ব্যাঙ প্রায় সবুজ। কুনো ব্যাঙ বেশী সময় জলে বাস কবে বলিয়া উহাব চামড়াব বড় হরিদ্রাভ বা বাদামী হয়।

ব্যাঙেদেব অপত্যস্নেহ অতীব বিস্ময়কর। ইতালী ও ফ্রান্সেব পুং-ধাত্রী ব্যাঙ (*Alytes obstetricans*) স্ত্রী ব্যাঙ হইতে ডিমগুলিকে সংগ্রহ করিয়া নিজেদেব গদেব মধ্যবর্তী স্থানে খাটা দিয়া আটকাইয়া বাগে এব নিকটস্থ কোন স্থানে গর্ত করিয়া তথায় ডিমগুলি রাখিয়া পবে শুক্ৰকীট নির্গত করিয়া ডিমগুলিকে গর্ভাধান (fertilized) কবায়। ব্যাঙটি নান্নে মাঝে ডিমগুলিকে জলেব ধাবে পদেব সাহায্যে লইয়া যায় ও আবার ডিমগুলিকে গর্তে ফিরাইয়া আনে। বাচ্চা বাহিব হইবার সময়



৪৯নং চিত্র

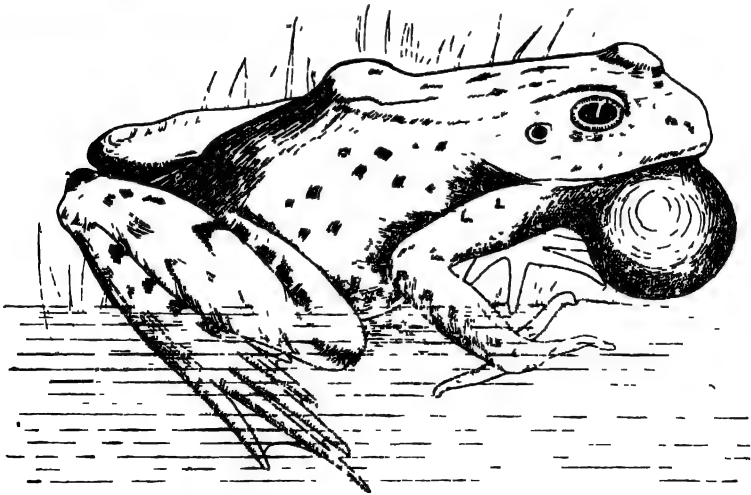
পাইপা পাইপা ব্যাঙেব পিঠ গর্তেব ভিতর
ডিম রাখিবার স্থান দেখান হইতেছে।

পুং-ধাত্রী ব্যাঙ সমস্ত

ডিমগুলিকে গর্ত হইতে জলে রাখিয়া দিয়া বাচ্চাব জন্ত জলেব ধাবে অপেক্ষা করিয়া বসিয়া থাকে। স্ত্রী-পাইপা ব্যাঙ (*Pipa Pipa*) ডিমগুলিকে পেটের চামড়াব উপর আটকাইয়া বাগে। চামড়ায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পকেট থাকে এবং ডিমগুলি পকেটের মধ্যে স্থান পায়। পকেটের মধ্যেই ডিম ফুটিয়া বাচ্চা হয় এবং বাচ্চাগুলি পকেটের ঢাকনা খুলিয়া বাহিব হয়। স্ত্রী-গেছেো ব্যাঙের (*Hyla goeldii*) পিঠেব চামড়াব ভিতর একাট থলিকাব মধ্যে ডিম বহন কবে এবং যত্ন সহকাবে উহাদের রক্ষা কবে।

শীতকালে ব্যাঙ পুষ্কবিণীৰ ধাবে বা নরম মাটিতে গর্ত কৰিষা তথায় বাস কৰে। ইহাৰা শীত মোটেই সহ্য কৰিতে পাবে না। শীতেৰ পূৰ্বে ইহাদেব দেহেৰ ভিতৰ স্নেহ-পদাৰ্থ (fat bodies) প্রচুব পৰিমাণে জমা হয়। শীতেৰ সময় যখন ইহাবা গৰ্ভেৰ মধ্যে থাকে তখন ইহাবা ভক্ষণ কৰে না বা নিশ্বাস নেয না, তাই বলিষা ইহাবা অক্সিজেনেৰ অভাবে মৰিষা যায না। জলসিক্ত চামড়া দিযা ইহাবা ধীবে ধীবে শ্বাসকাৰ্গ চালনা কৰে। দেহেৰ স্নেহ-পদাৰ্থগুলি দ্রবীভূত হইযা যায এবং ইহাই ব্যাঙেৰ শীতকালেৰ খাদ্য। এই সময় শীতে দেহেৰ তাপও ইহাদেব কমিষা যায। প্রায় তিনমাস এইভাবে জীবনযাপন কৰিবাব পর বসন্তেৰ আৰম্ভে ইহাৰা গর্ত হইতে বাহিৰে আসে ও ধীবে ধীবে স্বাভাবিক ভাবে জীবনযাপন কৰে। ব্যাঙেৰ এই শীতকালেৰ অবস্থাকে **শীতঘুম (Hibernation)** বলা হয়।

জনন-প্ৰক্ৰিয়াৰ সময় পুং-ব্যাঙেৰা জলেৰ ধাবে দাঁড়াইযা স্ত্ৰী-ব্যাঙগুলিকে কৰ্কশ স্ববে আহ্বান কৰে। বৰ্ষাকালই ইহাদেব জনন-প্ৰক্ৰিয়াৰ সময়। পুং-



৫০নং চিত্ৰ

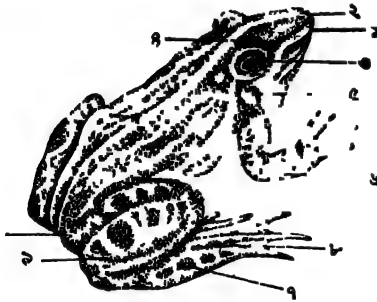
ব্যাঙেৰ স্বৰযন্ত্ৰেৰ থলিটাক এসাৰিত অবস্থায় দেখান হইতেছে।

ব্যাঙেৰ নীচেকাৰ চোয়ালেৰ তলদেশে চামড়াৰ তলায় স্বৰযন্ত্ৰ (Vocal



‘bac’) থাকে। ডাকিবাব সময় উহা (পুং-ব্যাণ্ডেব) ফুলিয়া উঠিতে দেখা যায়। স্ববয়ত্রিটি ঠিক বেলুনব মত ফুলিয়া উঠে। পুং-সোনা ব্যাণ্ডেব স্ববয়ত্রেব উপবকাব চামড়া শিথিল ও ভাঁজকবা থাকে। জলেব ভিতবেই ইহাবা প্রজনন-কার্য সমাধা কবে। স্ত্রী-ব্যাণ্ড ডিমগুলিকে পব পব জলেই ত্যাগ কবে এবং ডিমগুলি একটি সক ফিতাব মত স্বচ্ছ আববণীব দ্বাবা আবৃত থাকে। ডিম হইতে পুং-ব্যাণ্ডেব শুক্রকীট দ্বাবা গর্ভাধান হইবাব পব বাচ্চা বাহিব হয় এবং বাচ্চা নানারূপ দৈহিক রূপান্তবেব মধ্য দিয়া বেঙাচি হইতে পূর্ণাঙ্গ ব্যাণ্ডে পবিণত হয়। মাছেব মত ইহাদেব শবীববেব বাহিবেব প্রজনন-ক্রিয়া পবিচালিত হওয়ায় ব্যাণ্ড প্রচুব পবিমাণে ডিম পাড়ে এবং শতকবা দুইভাগ মাত্র ডিম ফুটিয়া বাচ্চা হয়। ব্যাণ্ডেব অধিকাংশ ডিম গর্ভাধান অভাবে নষ্ট হইয়া যায় বা অন্ত জলজ প্রাণীদেব খাণ্ড হিসাবে ব্যবহৃত হয়। সাপই ব্যাণ্ডেব প্রধান শত্রু।

কুনো ব্যাণ্ড ও সোনা-ব্যাণ্ডেব বহিবাকৃতিব বিবরণ পূর্বেই দেওয়া হইয়াছে। ব্যাণ্ডেব **কর্ণপটহ (Tympanic membrane)** দুইটিব



৫১নং চিত্র

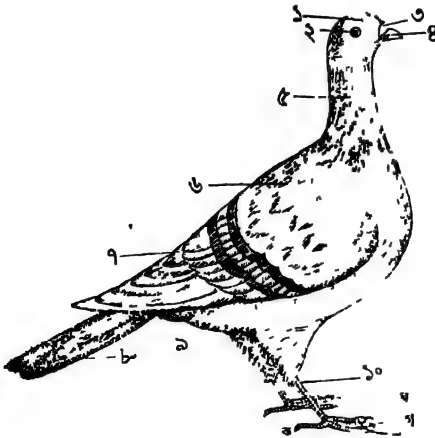
সোনা-ব্যাণ্ডেব বহিবাকৃতি দেখান হইতেছে। ১, মুখ-
চিত্র, ২, বহিঃনাসাবন্ধ চোখ; ৩, মস্তক;
৫, কানেব পাতলা পদা; ৬, অগ্রপদ, ৭, পায়ের
পাতা, ৮, লিপ্তপদ, ৯, পশ্চাদপদ, ১০, অবসারণী।

চামড়া বেণ কৃষ্ণবর্ণ এবং অতীব মন্থণ। ইহাব ভিতব দিয়া শব্দতবঙ্গ প্রবেশ কবে ও ব্যাণ্ড শব্দ অধ্বনি কবিত পাবে। সোনা-ব্যাণ্ডেব উপবেব চোখালেব ধাবগুলি দাঁতালো হওয়ায় ইহা জীবিত খাণ্ড ধবিয়া চিবাইয়া ভক্ষণ কবে। কুনো ব্যাণ্ড কেবলমাত্র জীবিত খাণ্ড মুখগহববেব

মধ্যে আটকাইয়া বাখে। প্যাণোটিড গ্রন্থি আত্মবক্ষাব কার্য কবে। শত্রুদেব দ্বাবা আক্রান্ত হইলে ব্যাণ্ড এই গ্রন্থি হইতে বস নির্গত কবে। শত্রুদেব চক্ষুতে বস লাগিলে উহাবা তখন স্পষ্ট দেখিতে পায় না এবং এই

অবসবে ব্যাঙ পলাইয়া যায়। ব্যাঙের মুখগহ্বরও একটি শ্বাসযন্ত্র বিশেষ। বায়ু মুখগহ্বরের মধ্যে বেশ কিছুক্ষণ থাকে এবং সেইসময় মুখ-গহ্বরের তেবের শিবার অক্সিজেন ও কার্বনডায়কসাইডের বিনিময় হয়। হৃৎ ও পদ দুইটি চলন-প্রক্রিয়ার জন্ত ব্যবহৃত হয়। কুনোব্যাঙের পদেব অঙ্গুলীগুলি দৃঢ় এবং লিপ্তহীন হইবার জন্ত ইহা বা জলের চেয়েও স্থল বেশী পছন্দ করে। অপর পক্ষ সোনাব্যাঙের পদেব অঙ্গুলীগুলি লম্বা লম্বা এবং সম্পূর্ণভাবে লিপ্ত হইবার জন্ত কুনোব্যাঙের চেয়েও দ্রুত সাঁতার কাটিতে পারে। পশ্চাৎপদেব মধ্যবর্তী স্থানে সামান্য পিঠের দিকে পাশ্চাত্য অবসারণী ছিদ্র (cloacal opening) বিদ্যমান। এই অবসারণীর মধ্যে মলনালী ছিদ্র (anus), গবিনী-ছিদ্র (urinary opening) এবং জনন-ছিদ্র (genital opening) মুক্ত হইয়াছে।

৬। পক্ষী (Bird)



২২নং চিত্র

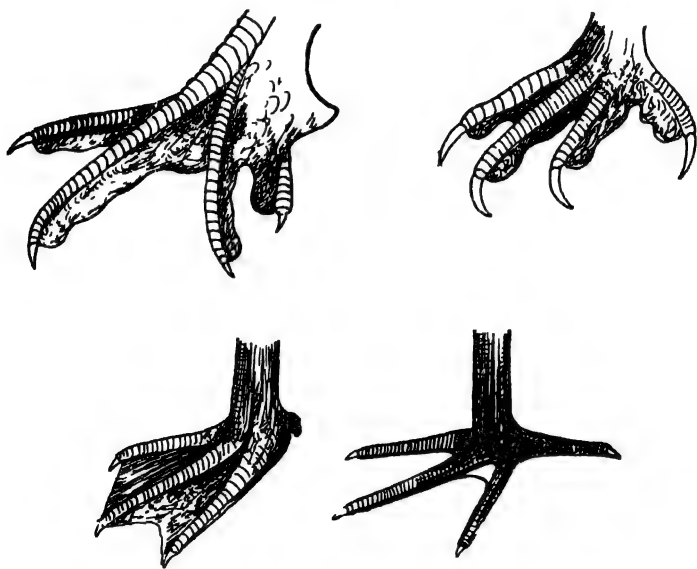
পায়বার বিভিন্নবিন্দুদেখান হইতে। ১, মস্তক, ২, চোখ; ৩, শিবি; ৪, চকু; ৫, গীবা, ৬, ষড়, ৭, ডানার পালক, ৮, লোজের পালক, ৯, পাখ; ১০, পদ ও উহাব আশ, ক, পদেব প্রথম অঙ্গুলী; খ, দ্বিতীয় অঙ্গুলী; গ ও ঘ, তৃতীয় এবং চতুর্থ অঙ্গুলী।

নয়। অনেক পাখী আছে যাহাদেব দেহে প্রচুর পালক বিদ্যমান, তবু তাহাবা

পাখী বায়ুস্তম্বেব প্রাণী। বাত্রিকালে ইহাবা গাছেবডালে বা অত্র বোন আশ্রয় গ্রহণ করিয়া জীবন কাটাওয়া দেয়। দিবাভাগে ইহাবা উড়িয়া বেডায় এবং খাদ্য সংগ্রহ করে। পাখীদেব প্রধান বৈশিষ্ট্য ইহাদেব পালক। পালকে সর্বদেহ আবৃত থাকায় ইহাদেব দেহেব উত্তাপ সব সময় একই প্রকার থাকে। সেইজন্ত ইহাদেব উষ্ণশোণিত প্রাণী বলা হয়। পাখীদেব দেহে পালক থাকিলেই যে তাহাবা উড়িতে পারিবে তাহা

নয়। অনেক পাখী আছে যাহাদেব দেহে প্রচুর পালক বিদ্যমান, তবু তাহাবা

উড়িতে পাবে না। প্রাণিবিদ রোমারের মতে পাখীরা মাংসাশী জন্তুদেব
ভাষেই উড়িতে প্রথম শেখে এবং তখন হইতে তাহাদের দৈহিক পরিবর্তন আবস্ত
হয় ও তাহাবই পরিণতি আজিকার এই উড্ডিত পাখীগোষ্ঠী। ইহা যদি
পাখীদেব উড়িবার কাণ হইত তাহা হইলে সকল পালকবৃত্ত পাখী উড়িতে পাবে
না কেন? রোমারের (Romer) মতে যেসকল পালকবৃত্ত পাখী উড়িতে
পাবে না তাহাদের পারিপার্শ্বিক এবং ভৌগোলিক অবস্থান এমনই যে, এইসকল



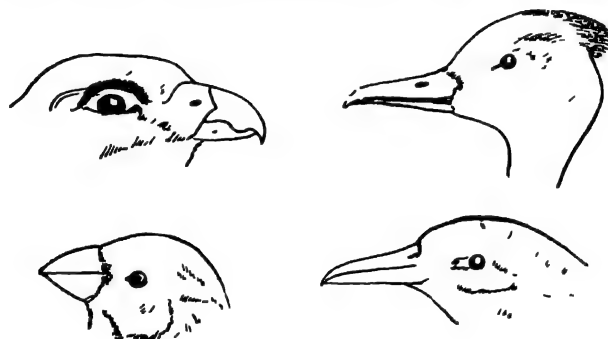
৫১নং চিত্র

পাখীদেব নানাপ্রকারের পদ দেখান হইতেছে।

(উপরে বামে) শকুনির পদ ; (উপরে ডানে) চিলের পদ ; (নিচে বামে) হাঁসের পদ ও
(নিচে ডানে) সাবসের পদ।

পাখীদেব উড়িবার প্রয়োজন হয় না। যে সকল স্থানে মাংসাশী জন্তু নাই এবং
খাদ্যদ্রব্যের প্রাচুর্য আছে, তথায় উপরোক্ত পালকবৃত্ত পাখীগুলিকে মাংসাশী
জন্তুদেব ভাবে বা খাদ্য সংগ্রহের চেষ্টায় উড়িবার প্রয়োজন হয় না। কেবলমাত্র
পদেব দ্বারা হাঁটিয়া উঠা বা খাদ্য সংগ্রহ করে। চলন-প্রক্রিয়া ডানার সাহায্যে
পরিচালনা না করিয়া পদেব দ্বারা পরিচালিত করার জন্য ধীরে ধীরে পদজোড়া

শক্ত ও মজবুত হয় এবং ডানাগুলি ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া যায়। ইহাবা খুব 'ক্ষতবেগে দৌড়াইতে পারে এবং ডানা খুব কমই ব্যবহার করে। এইরকম দৌড়-পাখীদের দৌড়পক্ষীগোষ্ঠীর (**Ratitae**) অন্তর্ভুক্ত করা হইয়াছে। আফ্রিকা, আর্বব, ও মেসোপোটামিয়া প্রভৃতি স্থানে দৌড়পক্ষীগোষ্ঠীর অন্তর্ভুক্ত উটপাখীদের (**Ostrich**) বাস। সেইরূপ রীয়া (**Rhea**) পাখী আমেরিকার ব্রেজিল প্রভৃতি স্থানে বাস করে। কিউই (**Kiwi**) পাখী আষ্ট্রেলিয়ার নিউজিল্যান্ডে প্রচুর দেখা যায়। অবশ্য দৌড়পাখী সংখ্যায় উড়োপাখীর তুলনায় খুবই কম। উড়োপাখীর (**Carinatifidae**) পালকেব বিশ্বাস এবং উহাদের ব্যবহার ও বণ্ড কেবল যে অপরূপ তাহা নহে, ইহা



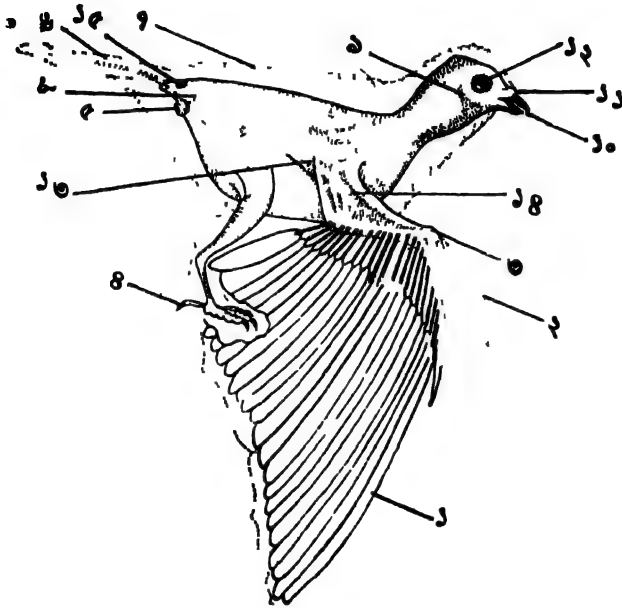
৫৪নং চিত্র

পাখীদের দিবিধ প্রকারের ঠোট দেখান হইতেছে।

(উপরে বামে) টিয়াপাখীর ঠোট ; (উপরে ডানে) শকের ঠোট ;
(নিচে বামে) চড়ই পাখীর ঠোট , (নিচে ডানে) চিলের ঠোট ।

নানাপ্রকারের পাখীদের চিনিবার কারণ হয়। পালক ব্যতীত পাখীদের ঠোট ও পদের অঙ্গুলী নানাপ্রকারের হয়। জলের ধারে যে সমস্ত পাখী বাস করে ও মাছ ভক্ষণ করিয়া জীবনধারণ করে তাহাদের পদগুলি বেশ লম্বা হয়, এবং পদের অঙ্গুলিগুলি জোড়া। ইহাদের গ্রীবাও বেশ লম্বা হয়, যেমন সাবস, হাঁস, বক ইত্যাদি। আবার খাদ্য সংগ্রহের পদ্ধতি অনুসারে নানাপাখীর নানা বকমের ঠোট হয়। টিয়াপাখী, কাকাতুয়া ইত্যাদি পাখীর পাকাফল ভক্ষণ করে বলিয়া ইহাদের ঠোট নিম্নমুখী, ক্ষুদ্র ও ধাবালো হয়।

সাবস বা হাঁসের ঠোট লম্বা ও চ্যাপ্টা হয় এবং এই হেতু মাছ ধরিয়া ঠোটে মধ্যে চাপিয়া মাঝিবার পক্ষে ইহাই উপযুক্ত। মাছবাঙা পাখীর ঠোট লম্বা এবং স্ফটালো, যেহেতু—ইহাৰা উড়িয়া আসিয়া জলের মধ্যে ডুব দিয়া মাছ ধবে। কাঠঠোকরা পাখীর ঠোট লম্বা কাঁচিৰ মত এবং ইহার



৫৫নং চিত্র

পালকবজিত পাখিৰাৰ দেহ দেখান হইতেছে।

১, ডানার পালক ; ২, বাসটাড পালক ; ৩, প্রথম হাতের অঙ্গুলী, ৪, প্রথম পদের অঙ্গুলী, ৫, পাখ ; ৬, লেজের পালক ; ৭, দেহ-পালক, ৮, লেজ অংশ বা ইউরোপাইজিয়াম ; ৯, কর্ণছিদ্র ; ১০, চক্ষু ; ১১, শিরির মধ্য নাসাবন্ধ, ১২, চোখ ; ১৩, পোস্টপাটাজিয়াম, ১৪, প্রিপাটাজিয়াম, ১৫, তৈলগ্রন্থি।

অগ্রভাগ স্ফটালো হয়। ঠোকবাঈয়া খাদ্য সংগ্রহ কবিত্তে হইলে এইরূপ ঠোটই উপযুক্ত।

পাখীদের খাদ্য-তালিকাও নানাপ্রকারেব। বেহ কেই ফল খায়, কেহবা উদ্ভিদের বীজ খাইয়া থাকে। মাংসাশী পাখীও প্রচুর দেখা যায়।

বাজপাখীৰ কথা সকলেবই জানা। ইহাবা ইঁদুৰ, বিড়াল ইত্যাদি পদেৰ দ্বাৰা আটকাইয়া উড়িয়া পালায় এবং উপযুক্ত স্থানে বসিয়া ভক্ষণ কৰে। শকুখি মৰা জীবজন্তু খাইয়াও জীবনধাৰণ কৰে। অনেক পাখী জমিৰ ফীট-পতঙ্গ ঠোট দিয়া ঠোকৰাইয়া জমি হইতে তুলিয়া লয় এবং ভক্ষণ কৰে।

পাখীদেৰ পদজোড়া গাছেৰ ডালে বসিবাব জন্তু বা অস্তিত্ব চলন-প্ৰক্ৰিয়াৰ জন্তু নানাকল্পে পৰিবৰ্তিত হয়। যেমন দোড়াইবাব জন্তু উটপাখীৰ পদ, সাঁতাবাব জন্তু বকেৰ পদ, গাছে উঠিবাব জন্তু কাঠঠোকৰা পাখীৰ পদ ও গাছেৰ ডালে বসিবাব জন্তু পাৰবা বা চিলেৰ পদ। পাখীদেৰ স্বৰও একটা প্ৰধান বৈশিষ্ট্য। ইহাদেৰ স্বৰ নানাবৰমেৰ হয়। যে সকল পাখী মানুষেৰ মত কথা বলিতে পাৰে তাহাদেৰ জিহ্বা থাকে এবং সাধাৰণ স্বৰযন্ত্ৰ ব্যতীত একটা অতিৰিক্ত স্বৰযন্ত্ৰ (Syrinx) থাকে। এই অতিৰিক্ত স্বৰযন্ত্ৰেৰ দ্বাৰাই ইহাবা কথা বলিতে পাৰে। নযুব সৌন্দৰ্যেৰ প্ৰতীক হইলেও ইহাব স্বৰ অতি কৰ্কশ, আবাব কোকিল কালে হইলেও ইহাব স্বৰ অতীব আনন্দদায়ক।

দেহেৰ বৰ্হিৰ্গমন ও পালকবিত্তাসেৰ পদ্ধতিতে পুং-পাখী ও স্ত্ৰী-পাখীৰ মধ্যে প্ৰভেদ দেখা যায়। সাধাৰণতঃ পুং-পাখী আকাৰে বড় এবং স্ত্ৰী-পাখীৰ চেয়ে দেখিতে সূক্ষ্ম হয়। ইহাদেৰ পালকেৰ বঙ নানাবৰমেৰ হয় এবং গ্ৰীবা ও গাথাৰ শীৰ্ষদেশেৰ ঝুটিব বঙও দেহেৰ সাধাৰণ বঙেৰ চেয়ে পৃথক হয়।

পাখীৰা স্বভাবতঃ সজ্জবদ্ধভাবে জীবনযাপন কৰে। ইহাবা উড়িবাব সময় দলবদ্ধভাবে উড়িয়া বেডায়। জনন-ঋতুতে (Breeding season) ডিম পাড়িবাব উপযুক্ত স্থান অহুসন্ধানব জন্তু পাখীৰা দূৰ দূৰ দেশে উড়িয়া যায়। এমনকি এক মহাদেশ হইতে অন্ন মহাদেশেও কোন কোন পাখী উড়িয়া আসিয়া ডিম পাড়ে এবং জনন-ঋতুৰ পৰ আবাব নিজ নিজ দেশে ফিৰিয়া যায়। কলিকাতায় আলীপুৰ চিড়িয়াখানায় বসন্তেৰ সময় বহু মহাদেশ ও দ্বীপপুঞ্জ হইতে পাখী আসিয়া জমা হয় এবং আবাব নিজ নিজ দেশে ফিৰিয়া যায়। ইহাদেৰ উড়িবাব ক্ষমতা অত্যন্ত বেগী এবং শত শত মাইল বিনা খাণ্ডে ইহাবা একই গতিবেগে উড়িতে পাৰে। পাহাড় ও সমুদ্ৰ ইহাদেৰ চলন-পদ্ধতিতে বাধা দিতে পাৰে না। ✓✓

অপত্যপালন ও অপত্যস্নেহ (Parental care and affection) ইহাদেব মধ্যে যথেষ্ট দেখা যায়। পাখীরা গাছেৰ ডালে বা পুৰাতন বাতীৰ, অন্ধকাৰ স্থানে কাঠি, কাগজ ইত্যাদি লইয়া বাসা তৈয়াৰি কৰে। ইহাদেব বাসা নিৰ্মাণ কৰিবাব পদ্ধতি অদ্ভুত। অতি ধৈৰ্যেৰ সহিত ডিম পাড়িবাব বহুপূৰ্ব ইহাতেই ইহাবা বাসা নিৰ্মাণ কৰিতে আৰম্ভ কৰে। পাখীৰা ইয় কত বড় কাৰিগৰ তহা বাবুই পাখী বা চড়াই পাখীৰ বাসা দেখিলেই বুঝিতে পাবা যায়। ডিমৰ উপৰ সৰ্বদা তপ দিয়া নিৰ্দিষ্ট সময়ে পাখীৰা ডিম ফুটাইয়া বাচ্চা বাহিব কৰে। বাচ্চাদেব প্ৰথম প্ৰথম স্ত্ৰী-পাখীৰা নিজেৰ ঠোঁটেৰ সাহায্যে উহাদেব মুখেৰ ভিতৰ খাও প্ৰবেশ কৰাইয়া দেয় এবং সামান্য বড় হইলে উহাদেব সঙ্গে বৰিয়া উড়িবাব পদ্ধতি শিখায়। যতদিন না শিশুপাখী বড় হয় ততদিন উহাব পিতামাতা সদাসৰ্বদা সঙ্গে সঙ্গে থাকিয়া উহাদেব বক্ষা কৰে।

পাখীদেব **বুদ্ধি ও চোখেৰ দৃষ্টি (Intelligence and power of vision)** অত্যন্ত প্ৰখৰ। পায়ৰা, কোবিল, টিয়া, কাকাতুয়া ইত্যাদি পাখীদেব নানা কথা শিখাইলে উহাবা মানুহেৰ মত কথা বলিতে পাবে এবং সংবাদ ও চিঠি-পত্ৰাদি পাখীদেব পদে বাঁধিয়া দিলে নিৰ্দিষ্ট স্থানে বহন কৰিয়া লইয়া যাইতে পাবে। এমনকি শত শত মাইল উড়িয়া গিয়া নিৰ্দিষ্ট স্থানে ও ব্যক্তিৰ নিকট হাজিৰ হয়। বাক্সপাখী, চিল ও শকুনিৰ দৃষ্টি এত প্ৰখৰ যে তাহাবা আকাশে বহুদূৰ ইহাতে খাও দেখিতে পায় এবং দ্ৰুতগতিতে জমিব উপৰ ইহাতে উঠা পদেব সাহায্যে তুলিয়া লয়।

পাখীৰা অত্যন্ত সূখী প্ৰাণী এবং ইহাবা নিজেদেব পৰিষ্কাৰ পৰিচ্ছন্ন বাখিতে সৰ্বদা ব্যস্ত থাকে। প্ৰকৃতিৰ সৌন্দৰ্যে ইহাদেব সৌন্দৰ্য শতগুণে বৃদ্ধি পায়। পাখীদেব অহুবাগেব কথা ভোমবা শুনিয়াছ। .চৰা ও চকীৰ অহুবাগ চোখে না দেখিলে বিশ্বাস কৰা যায় না।

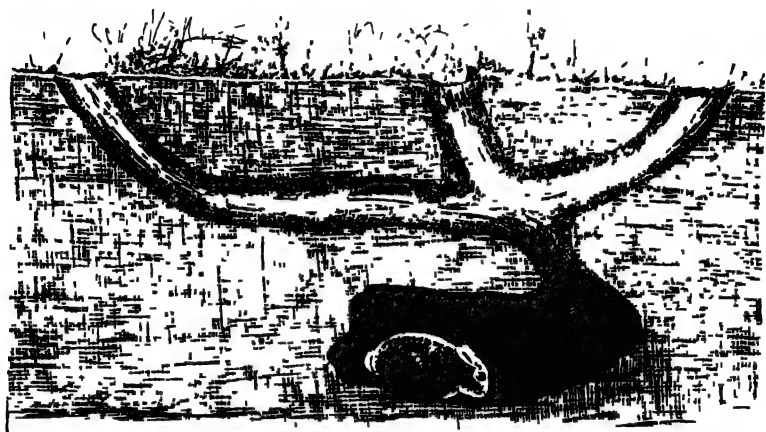
আদৰ্শ পাখী হিসাবে পায়ৰাব বহিৰাকৃতি পূৰ্বেই বৰ্ণনা কৰা হইয়াছে। এখন বিশেষ বিশেষ অঙ্গগুলি এবং ইহাদেব কাৰ্যকাৰিতা নিম্নে দেওবা হইল। পায়ৰাব ডানাৰ মোটামুটি তেইগটি পালক থাকে। ইহাদেব **পুচ্ছ-পালক**

(**remiges**) বলে। পৃচ্ছ-পালকগুলি সঞ্চালিত হইলে পাখী উড়িতে পাবে। লেজে বাবোটি পালক থাকে। ইহাদেব লেজ-পালক (**rectrices**) বলা হয়। জমিব উপব হইতে আকাশে উড়িবাব সময় লেজেব পালকগুলি উপব হইতে নিচেব দিকে সঞ্চালিত হয় এবং ইহাব দ্বাবাই পাখী প্ৰথম উড়িবাব শক্তি পায়। লেজেব ঠিক তলায় তৈলগ্রন্থিটি পালকগুলিকে পবিকাৰ বাখিত্তে সাহায্য কবে এবং পালকেব নিম্নাংশ তৈলাকৃত বাখে। ডানা ও লেজ ব্যতীত দেহেব অত্যাশ্ৰয় স্থানে ছোট ছোট পালক থাকে। ইহাদেব দেহপালক (**contour feathers**) বলে। পালকগুলিব ভিতব দিয়া দেহেব উত্তাপ বাহিব হইতে পাবে না। পদ দুইটি ধেডেব পিছনেব দিকে এমনভাবে থাকে যাহাতে বনিবাব সময় উহা পাখীৰ সমস্ত দেহেব ভাব বহন কৰিতে পাবে। পদেব অঙ্গুলিগুলিতে আঁশ দেখা যায় এবং ইহা শক্ত ও বক্ৰ নখে শেষ হয়। নখগুলি কঠিন ও চুঁচালো। নখগুলি পাখীদেব আগ্রবক্ষাব যন্ত্ৰ এবং গাছেব ডালে বসিবাব সময় নখগুলি ডালেব সহিত আটকাইয়া যায়। ইহাদেব পায়ু-অবসাবণীৰ মধ্যে মলনালী ছিদ্র, গবিনী ছিদ্র এবং জনন-ছিদ্র যুক্ত হইয়াছে। অবসাবণীৰ ছিদ্রটি দেহেব বাহিৰে পায়ুছিদ্র (**anus**) ৰূপে দুইপদেব মধ্যবৰ্তী স্থানে বিद्यমান।

১৭। গিনিপিগ্ (**Guineapig**)

খবগোস, ইঁদুব কিংবা গিনিপিগ তোমবা সকলেই দেখিয়াছ। গ্রামে গিনিপিগকে বিলাতী ইঁদুব বলে। ইহাবা স্তন্যপায়ী শ্ৰেণীৰ অন্তৰ্ভুক্ত তীক্ষ্ণ দন্তবিশিষ্ট বা বোডেনসিয়া বৰ্গেৰ উষ্ণশোণিত প্ৰাণী। গিনিপিগ্ স্বভাবে অত্যন্ত ভীক। ইহাবা গাছেব গোড়াব তলদেশে কিংবা চিপিব ভিতব কিংবা ক্ষেত্ৰেব ধাবে উচ্চ আলেব ভিতব গৰ্ত কবিয়া বাস কবে। ইহাবা দেখিতে নানাপ্ৰকাৰেব বঙেব হয়। স্বভাবে ভীক হইলেও ইহাবা খুবই পবিচ্ছন্ন। সৰ্বদাই ইহাদেব দেহেব লোম পবিকাৰ কৰিতে দেখা যায়। গিনিপিগেৰ চঞ্চলতা দেখিবাব মত। দিবাৰালে ইহাবা কদাচিৎ গৰ্ত হইতে বাহিব হয়, নচেৎ ইহাবা বাতেই নিজেদেৰ খাণ্ডদ্রব্য সংগ্ৰহ কবে। নিশাচৰ প্ৰাণী হইলেও

মাঝে মাঝে দ্বিপ্রহবেব সময় ইহাদেব ক্ষেতবে ধাবে খাত্ত সংগ্রহ কবিতে দেখা যায় । ইহাবা শাকাণী এবং উদ্ভিদেব উপবই জীবন ধাবণ কবে । ইহাদেব খাত্ত সংগ্রহ ও খাত্তভক্ষণ কবাব পদ্ধতিও অদ্ভুত । প্রথমে গর্ত হইতে ইহাবা মাথাটি বাহিব কবিয়া চাবিদিক দেখিয়া লয় । নিজেকে নিবাপদ মনে কবিবাব পূর্ব ইহাবা গর্ত হইতে বাহিব হইয়া পাশাপাশি জমি হইতে ঘাস খুব দ্রুত মুখে



৫৬নং চিত্র

মাটির ভিতরে বহু নালী যুক্ত গিনিপিগের বাসগৃহ দেখান হইতেছে ।

পুবিয়া তৎক্ষণাৎ গর্তেব ভিতব প্রবেশ কবে এবং তথায় ধীবে ধীবে ঘাসগুলিকে চিবাইয়া ভক্ষণ কবে । ইহাদেব মাটির ভিতবে গর্ত কবাব প্রণালী অতীব আশ্চর্যজনক । ইহাবা মাটির গভীর নিয়ে বৃহদাকাব গর্ত কবে ! গর্ত হইতে নানাদিকে অনেকগুলি স্ফুড়ঙ্গ সৰু সৰু নালীব আয় মাটির উপব মিলিত হয় । গিনিপিগ যে কোন একটি স্ফুড়ঙ্গব ভিতব দিয়া গর্তে পৌছাইতে পাবে । স্ফুড়ঙ্গব বাহিবেব মুখটি বেণ ছোট হয় এবং উহা শুকুনো পাতা বা ঘাস দিয়া আবৃত থাকে । হঠাৎ দেখিলে গর্তেব অস্তিত্ব বোঝা যায় না । শত্রু দ্বাবা আক্রান্ত হইলে গিনিপিগগুলি অতি দ্রুত নানা স্ফুড়ঙ্গব ভিতব দিয়া গর্তে আশ্রয় লয় । এইভাবে গর্তে বসবাসেব জন্তু গিনিপিগ অতি সহজেই শত্রু

হইতে নিজেকে বক্ষা কবে। শিশু গিনিপিগগুলি মাটিব উপর সহজে বাহিব হয় না। পিতা-মাতা ইহাদেব গর্তেব ভিতবেই পালন কবে এবং মাটিব উপর হইতে ঘাস সংগ্রহ কবিয়া উহাদেব ভক্ষণ কবায়। শিশু গিনিপিগগুলি পূর্ণাঙ্গ প্রাপ্তিব পব স্কুডঙ্গ ধবিয়া মাটিব উপর উঠিয়া আসে এবং স্বাধীনভাবে জীবন যাপন কবে। গর্তেব ভিতব বসবাসেব জন্ত গিনিপিগ সহজেই এবং নিবাপদে বংশবৃদ্ধি কবিতো পাবে। গিনিপিগ অত্যন্ত সংবেদনশীল এবং নখ ব্যতীত অস্ত্র কোনও আত্মরক্ষাব অঙ্গ ইহাদেব দেহে না থাকায় ইহাবা সদাসর্বদা আতঙ্কগ্রস্থ হইয়া থাকে। ইহাবা নির্জন স্থানে দলে দলে ভ্রমণ কবে। শত্রুব সম্মুখে ইহাবা ভয়ে আতঙ্কগ্রস্থ হইয়া পড়ে, এমনকি দ্রুত দৌড়াইবাব ক্ষমতা থাকিলেও পলায়ন কবিতো পাবে না। সেইজন্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র মাংসাশী প্রাণীদের ইহারাই খাও। ইহাবা অত্যন্ত সুখী প্রাণী। অতি গবম বা অতি ঠাণ্ডা ইহাবা সহ্য কবিতো পাবে না। সাধারণতঃ পৃথিবীর নাতিশীতোষ্ণ স্থানে ইহাদেব বাস। গিনিপিগ, ইঁদুব ও খবগোস ক্ষেতেব প্রচুর শস্ত নষ্ট কবে। ইহাবা তীক্ষ্ণ দন্তেব দ্বাৰা চাবা উদ্ভিদগুলিকে কাটিয়া ফেলে। গিনিপিগেব দেহ হইতে বিষাক্ত গন্ধ নির্গত হয় এবং শস্তক্ষেতে ইহাবা সর্বদা বিচরণ কবায় উদ্ভিদগুলিতেও বিষাক্ত গন্ধ ছড়াইয়া পড়ে। গরু, ছাগল প্রভৃতি শাকাশী প্রাণীগুলি এইরূপ উদ্ভিদ ভক্ষণ কবিতো পাবে না। এইভাবে ক্ষেতেব সমস্ত উদ্ভিদই খাওেব পক্ষে অসুপযুক্ত হয়। ইহাদেব দেহে তেমন কোন আত্মরক্ষাব যন্ত্র না থাকিলেও সংখ্যায় ইহাবা প্রতিদিনই বাড়িয়া যাইতেছে। **দ্রুত প্রজননের** অসাভাবিকক্ষমতাই ইহাদেব বংশবৃদ্ধি ও অস্তিত্ব বক্ষা ববিবাব প্রধান কাৰণ। ইহাবা বাচ্চা প্রসব কবে এবং ডিমগুলি শুষ্ককাঁটেব দ্বাৰা গর্ভাধান হইবাব তিবিশ দিনেব পব স্ত্রী-গিনিপিগ এক সঙ্গে আট হইতে দশটি বাচ্চা প্রসব কবে। এইভাবে বৎসবেব প্রায় অধিকাংশ মাসেই একছোড়া স্ত্রী ও পুরুষ গিনিপিগ আট বা দশটি কবিয়া বাচ্চা দেয়। শিশু গিনিপিগেব দেহে লোম থাকে না। পবে ধীবে ধীবে সৰ্বাঙ্গ লোমে আবৃত হইয়া যায়। তিনমাসেব পবেই ইহাবা পূর্ণাঙ্গ হইয়া যায় এবং স্ত্রী-গিনিপিগ প্রসব কবিতো আবন্ত কবে। স্নাতবাং ইহাদেব সংখ্যা হ্রাস করা প্রায়ই দুঃসাধ্য, অথচ ইহাদেব সংখ্যাবৃদ্ধি অর্থই খাওশস্ত্র ধ্বংস অনিবার্য।

গিনিপিগ, ইঁদুর ইত্যাদি প্রাণীর দেহেব ভিতর অনেক পরভোজী প্রাণী বাস করে এবং ইহাদের জীবনচক্রেব নানা দশা ইঁদুর ইত্যাদি প্রাণীদের দেহেব ভিতর কেবল অতিবাহিত কবিতো পাবে। এই সকল পরভোজী প্রাণী ইঁদুর বা গিনিপিগেব দেহ হইতেই মানুষেব দেহে সংক্রামিত হয়।

দ্বিতীয় পবিচ্ছেদে গিনিপিগেব বহিবাঙ্কতিব সাধাবণ বিববণ দেওয়া হইয়াছে। ইহাদের সর্বাঙ্গ লোমে আবৃত এবং লোমগুলিব উত্তাপ-সংবহন (conductor) ক্ষমতা না থাকায় গিনিপিগেব দেহ হইতে উত্তাপ সাধাবণতঃ বাহির হইতে পাবে না। সর্বদাই প্রায় 100°F উত্তাপ ইহাদের দেহে থাকে। কিন্তু অতিবিক্ত শীত বা গবম লোমেব উত্তাপসংবহন ক্ষমতা না থাকিলেও গিনিপিগেব দেহে প্রবেশ কবে এবং ইহাদের শরীরেব ক্ষতি কবে। গিনিপিগের বহিঃনাসাবজ্ঞ দুইটি নাসানল দিয়া মুখস্থেব ভিতর অন্তঃনাসাবজ্ঞে মিলিত হইয়াছে। নাসানলেব ভিতবে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বোম বিদ্যমান। বোমেব দ্বাবাই গিনিপিগ ঘ্রাণ লইতে পাবে। বহিঃনাসাবজ্ঞেব ভিতর দিয়া শ্বাসকার্যেব জন্ত বায়ু দেহেব বাহিব হইতে ভিতরে প্রবেশ কবে এবং দূষিত বায়ু দেহেব ভিতর হইতে বাহিবে বাহিব হইয়া যায়। গিনিপিগেব চোখেব পাতাব লোমগুলি ধূলিকণা হইতে চোখগুলিকে বক্ষা কবে। চোখেব পাতাকে কঁাকি দিয়া যদি ধূলাবালি চোখেব ভিতর জমা হয়, তাহা হইলে ক্ষয়প্রাপ্ত স্বচ্ছ আবরণীটি উহা পবিষ্কাব কবিতো সমর্থ হয়। গিনিপিগেব উপব ও নীচের শীর্ষদেশে একজোড়া কবিয়া লম্বা স্ফটালো কুন্তক-দন্ত (incisor teeth) বিদ্যমান। এই দাঁতেব দ্বাবাই ইহাবা জ্রতবেগে ঘাস কাটিয়া মুখে প্রবেশ করায়। হস্ত দুইটি চলিবাব সময় ব্যবহাব কবা হয় এবং মানুষেব মত হস্ত দিয়া ইহাবা খাণ্ডদ্রব্য মুখেব ভিতর প্রবেশ কবায়। বাহ্যকর্ণটি গিনিপিগ অপেক্ষা খবগোসেব বড় ও লম্বা। ইহা সঞ্চালিত হইয়া দূবাগত শব্দশ্রোতকে কর্ণহিদ্বেব মধ্যে প্রবেশ কবাইতে সাহায্য কবে। হস্তেব অঙ্গুলীব নখগুলি তীক্ষ্ণ এবং ইহা দ্বাবা গিনিপিগ নাটি খুঁড়িয়া নিজেব বাস তৈয়াবি কবে। পূর্ণাঙ্গ স্ত্রী-গিনিপিগ স্তনবৃন্তেব দ্বাবা বাচ্চাদের দুগ্ধ পান করাইয়া পালন কবে। দুই পদেব মধ্যবর্তী স্থানে পিঠেব দিকে পাখুছিদ্র বিদ্যমান এবং ইহা হইতে

মল নিষ্কাশিত হয়। পূর্ণাঙ্গ পুং-গিনিপিগেব পায়ুছিদ্রের সম্মুখের দুই পাশে একটি কবিতা অণ্ডকোষ (testes) পাতলা চামড়া দ্বারা আবৃত থাকে। বাহিরে ইহাতে চামড়াটিকে স্পর্শ করিলে উচ্চা অচভব করা যায়। থলিকাব মত চামড়াটিকে অণ্ডকোষের থলিকা (Scrotal sac) বলে। দুইটি অণ্ডকোষ থলিকাব মধ্যবর্তী স্থানে স্ফীকৃতি নালার মত মাংসের পুংলিঙ্গটি (Penis) বিद्यমান। স্ত্রী-গিনিপিগেব পায়ুছিদ্রের সম্মুখে স্ত্রী-জননেদ্রিয়াটি (Valva) অবস্থিত। স্ত্রী-জননেদ্রিয়ায় সম্মুখে গবিনীছিদ্র (Urinary opening) বিद्यমান। পুংলিঙ্গ হইতে গবিনী দ্রব্য (Urine) নামে শুক্রদ্রব্যটি উভয়ই নির্গত হয়। স্ত্রী গিনিপিগ ইহা পুংগণ।

অনুশীলনী

১। কেঁচোকে স্তম্ভিকার স্বাভাবিক বর্ণক কোন বর্ণে হয়? ইহাদেব বসতি ও আচরণ বিষয় যাহা জ্ঞান লিখ। [Why Earthworm is known as 'tillers of the soil' Give an account of its habit and habitat]

২। কেঁচোব কোন কোন দেহবঙ্গে ছিদ্র বিद्यমান? ছিদ্রগুলিব নাম ও কার্য-কারিতা বিষয়ে যাহা জ্ঞান লিখ [Describe the apertures present on the body of the Earthworm. State the respective segments and also write the function of each aperture.]

৩। আবশোলাব মুখেব বিভিন্ন উপাঙ্গ এবং মাথাব বিভিন্ন অংশ বর্ণনা কব এবং চিত্র দ্বারা দেখাইয়া দাও। [Describe the mouth parts and cephalic appendages of a Cockroach. Leave next sketches]

৪। আবশোলাব দেহবঙ্গে প্রণালীর সহিত গলদা চিংড়িব দেহবঙ্গে প্রণালীর তুলনা কব। [Compare the segmentation of Earthworm with that of a Prawn]

৫। গলদা চিংড়িব মস্তকেব উপাঙ্গগুলি চিত্র দিয়া বর্ণনা কব এবং প্রত্যেকের কার্যকারিতাব বিষয় লিখ। [Describe cephalic appendages of a Prawn and state its function.]



৬। ভেটকী মাছের দেহে কয়টি পাখনা আছে? উহাদের গঠন, অবস্থিতি ও কার্যাবলীর বিষয় যাহা জান লিখ। [How many types of fins are present in a Bhetki? Describe its position, structure, and function.]

৭। ব্যাঙের আবাস ও আচরণের বিষয়ে একটি রচনা লিখ। [Write an essay on the habit and habitat of Toads and Frogs]

৮। পাখী কয় প্রকারের হয়? পাখী মাত্রই কি উড়িতে পারে? উড়োপাখীর বহির্বাঞ্ছতিব সাধাবণ বিবরণ দাও। [How many types of birds are present? Can all birds fly? Describe the external character of a flying bird.]

৯। গিনিপিগের স্বভাব এবং বহির্বাঞ্ছতিব সাধাবণ বিবরণ দাও। [Describe the habit and habitat of a Guinea pig State its fundamental external characters]

১০। গিনিপিগের বহির্বাঞ্ছতিব সহিত ব্যাঙের বহির্বাঞ্ছতিব তুলনা কর। [Compare the external features of a Guinea pig with that of a Toad.]

✓ ১১। ব্যাঙ ও পাখীদের অপত্যস্নেহের বিষয় সাধাবণ ভাবে যাহা জান লিখ। [Describe as far as you can about the parental care of Toads or Frogs.]

১২। পাখীদের আচরণ ও স্বভাব বিষয়ে যাহা জান লিখ। [Describe the habit and habitat of birds]

✓ ১৩। স্ত্রী-চিংড়ির সহিত পুং-চিংড়ির তুলনা কর। [Compare a male Prawn with that of a female Prawn.]

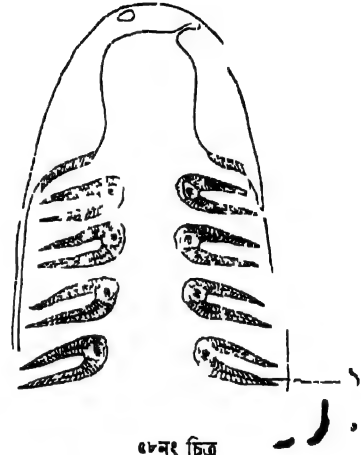
১৪। পাখীর দেহে কয় প্রকারের পালক দিয়া আবৃত? ইহাব ডানা ও লেজ কয়টি করিয়া পালক থাকে? তৈল গ্রন্থের কার্যকাৰিতা বিষয় বর্ণনা কর। [How many types of feathers are present on the body of a pigeon. State the number of feathers present on its wing and tail region. Describe the function of the preen gland]

প্রদর্শন

(Demonstration)

পূর্ণাঙ্গিবিশিষ্ট মাছের ফুলকা (Gill of bonyfishes) :

পূর্ণাঙ্গিবিশিষ্ট মাছে ফুলকাই শ্বাসযন্ত্র। সাধারণতঃ কাকুযাব ভিতবে মাথাব দুই পাশে ফুলকাগুলি বিদ্যমান। প্রতি পার্শ্বে পব পব পাঁচটি ফুলকাছিদ্র থাকে। ইহাবা গ্রাসনালীব (Pharynx) দুই পাশে ছিদ্রগুলির মধ্যে বিদ্যমান। ফুলকাগুলি দেখিতে টকটকে লাল, যেহেতু ইহাদেব তিতব বক্তবাহী নালীব শাখা-প্রশাখা বিস্তার লাভ কবিয়াছে। এই ফুলকা-ছিদ্র-গুলি (Gill slits) ক্ষুদ্র নলব মত এবং ইহা একদিকে গ্রাস-নালীকে সংযুক্ত কবিয়াছে, আবার অন্যদিকে এই ছিদ্ররূপ নলটি



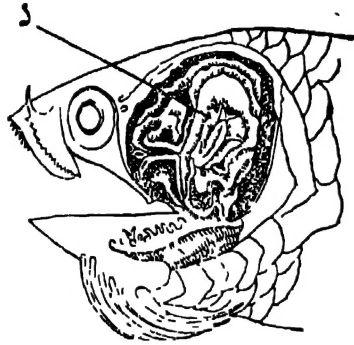
৮৮৭ চিত্র

পূর্ণাঙ্গিবিশিষ্ট মাছের ফুলকার সংস্থাপনা।
লম্বচ্ছেদ ফুলকাব দুইটি পাতলা ফিতা
দেখান হইতেছে।

দেহেব বাহিবে যুক্ত হইয়াছে। এই ছিদ্রেব দুই পাশে বি-বিভক্ত সৰু হাড়ের দুই ধাবে সাবি সাবি পাতলা ফিতাব মত ফুলকাব পাতাগুলি থাকে। গ্রাস-নালীব ছিদ্রেব দিকে সৰু হাড়টি (Gill arch) অবতলভাবে এবং ইহাব বিপরীত দিকে উত্তলভাবে থাকে। গ্রাসনালীব ছিদ্রেব পিছনে একটি হাড়ের জালিকা (Gill rakers) থাকে। সাধারণতঃ পাঁচটি ফুলকা-ছিদ্র থাকিলেও চারিটি ছিদ্রেব মধ্যে ফুলকা থাকে। মাছ মুখ দিয়া জল গিলিয় গ্রাসনালীব ছিদ্রেব ভিতবে দিয়া উহা বাহিব কবিয়া দিবাব সময় ফুলকাগুলি জলসিক্ত কবে। এই সময় দ্রবীভূত অক্সিজেন বক্তবাহীনালীব শাখা-প্রশাখা

জীববিজ্ঞান-প্রবেশ

ব্যাপন (diffusion) প্রণালী অনুসারে প্রবেশ করে এবং বক্তবাহীনালা শাখা-প্রশাখা হইতে দ্রবীভূত কার্বন-ডায়ক্সাইড বাহিব হইয়া জলের সহিত মিশিয়া যায়। এক্ষেপে ক্রমাগত জল মুখ দিয়া প্রবেশ করে এবং ফুলকাছিদ্র দিয়া বাহিব হইয়া যায়। ইহাই মাছের শ্বাস-পদ্ধতি।



২০নং চিত্র

কইমাছের কানকুশ কাটিয়া দিয়া ফুলকায় গাশ অতিবিক্ত শ্বাসযন্ত্র দেখান হইতেছে।

১, একটি সমস্তপ্রস্ফুটিত ফুলের মত অতিবিক্ত শ্বাসযন্ত্র।

কোন কোন মাছে ফুলকা ব্যতীত অতিবিক্ত শ্বাসযন্ত্র (Accessory respiratory organ) থাকে। সাধারণতঃ কই, মাগুর, সিঙি ও শাল প্রভৃতি জিহল মাছে ইহা দেখা যায়। ইহাবা অতিবিক্ত শ্বাসযন্ত্রের দ্বারা বায়ু হইতে অক্সিজেন গ্রহণ করে এবং সেইজন্য ইহাদেব মাঝে মাঝে জল হইতে নাথা তুলিতে হয় বা স্থলে অনেকক্ষণ থাকিলেও মবে না। এই অতিবিক্ত শ্বাসযন্ত্রটি কইমাছে যথাক্রমে প্রস্ফুটিত ফুলের মত, মাগুর মাছে ক্ষুদ্র শাখা-প্রশাখা বিশিষ্ট গাছেব মত, সিঙি মাছে জোড়া সরু ও লম্বা নলেব মত ও শোল মাছে দুইটি থলিকাব মত মুখগহ্বরব বিভাগমান।

